

1. 仁淀川渓流域の森林整備による水質影響調査結果について (2009–2013年度)

澤田祐貴子・大森真貴子・樋口美和*・富田健介**・武市梨沙***・山中 律***

The impact investigation result of forest maintenance of the Niyodo river mountain stream region

Yukiko Sawada, Makiko Omori, Miwa Higuchi, Kensuke Tomita,
Risa Takechi, Ritsu Yamanaka,

【要旨】 「森里海連環学による地域循環木文化社会創出事業」(木文化プロジェクト)の一環として京都大学フィールド科学教育研究センターと共同で実施した5年間の仁淀川上流域の間伐による水質影響調査が終了したのでその結果を報告する。5年間の調査では当初計画していた間伐の影響は得られなかった。

Key words : 仁淀川, 間伐, 水生生物, 付着藻類

1. はじめに

仁淀川は四国の最高峰である石鎚山に源流を発し、上流を愛媛県とし、高知県へと流れる一級河川である。流域面積は1560km²、流路延長は124kmに及び、高知県高知市と土佐市の間を太平洋へと注ぎこんでいる。京都大学フィールド科学教育研究センターが提唱する新しい学問領域である森里海連環学とは、森から海までを一つのつながりとして捉え、そのつながりを解明する総合的な研究である。森里海連環学による地域循環木文化社会創出事業(木文化プロジェクト)では、健全な森作りが下流域の環境改善に貢献することを実証し、林業の活性化に貢献することを目的としている。この研究のモデル地域の一つとして2009年度から2013年度までの5年間仁淀川上流域の調査は行われ、仁淀川上流部の人工林地域を対照とした林道敷設、間伐などによる渓流水質の変化を把握するために、京都大学フィールド科学教育研究センターと共同で実施した。

りで、仁淀川上流域の支流のひとつである安居川に流れこんでいる渓流から地点を選び調査を行った。地点1から3は間伐を行わない対照区、地点4から6は間伐を行う施業区から選定した。しかし、実際には対照区で間伐が行われるなど、当初の計画とは違う状態になっている。

表1 地点名

| 対照区 | | 施業区 | |
|-------|-----|--------|-----|
| 成川 | 地点1 | 吉成川下流 | 地点4 |
| 坪井川下流 | 地点2 | 吉成川上流 | 地点5 |
| 坪井川上流 | 地点3 | シズメトコ谷 | 地点6 |



図1 調査地点

2. 調査方法

2.1 調査地点

調査地点については表1、図1及び図2のとおり

*現中央東福祉保健所 **現環境対策課 ***退職



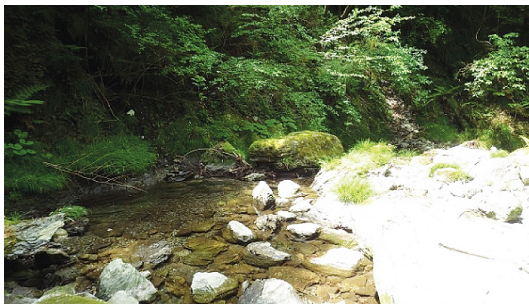
図2 各地点の位置関係 電子国土地理院より



地点1 成川



地点4 吉成川下流



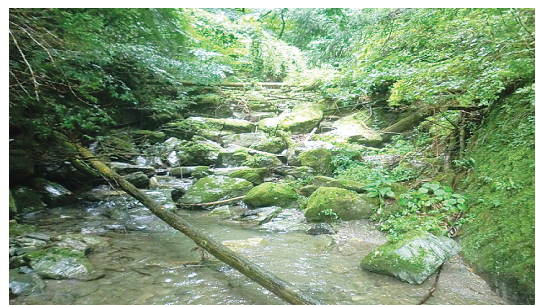
地点2 坪井川下流



地点5 吉成川上流



地点3 坪井川上流



地点6 シズメトコ谷

2.2 調査期間

2009年4月から8月にかけて調査地点を選定し、2009年10月から2013年8月まで、春季（5月）夏季（8月）秋季（11月）冬季（2月）に河川水・水生生物・付着藻類を採取し調査した。

2.3 調査項目

調査は京都大学フィールド科学教育研究センターと共同で行った。高知県が行った調査項目と京都大学フィールド科学教育研究センターが行った調査項目については表2のとおりである。

表2 調査項目

| | 調査項目 |
|------|--|
| 高知県 | 気温、水温、pH、EC、付着藻類クロロフィルa、河川水クロロフィルa、水生生物相 |
| 京都大学 | カチオン (Na, NH ₄ , K, Mg, Ca) アニオン (Cl, NO ₂ , NO ₃ , PO ₄ , SO ₄), DOC, TOC |

2.4 調査方法

採水は5Lのポリエチレン製ボトルを使い、ひしゃくで表層水を取り、室温で持ち帰った。気温、水温、pH、ECは現場で採水時にアルコール温度計、pHメーター、ECメーターを用いて測定した。付着藻類クロロフィルaについては現場で藻類の付着した石を選びとり、図4のフローのとおり操作し測定した。

河川水クロロフィルaは持ち帰った河川水500mlをガラスフィルターでろ過したあと、図4のとおり操作で測定した。

水生生物相の調査では、各調査地点でこぶし大の大きさの石が川底にあり、水量の安定している瀬に30cmのコドラートを図3のように置き、D型サーバーネットで枠内の水生生物を全量採取し、アルコールで保管した。翌日以降に実体顕微鏡で同定した。



図3 水生生物の採取の様子

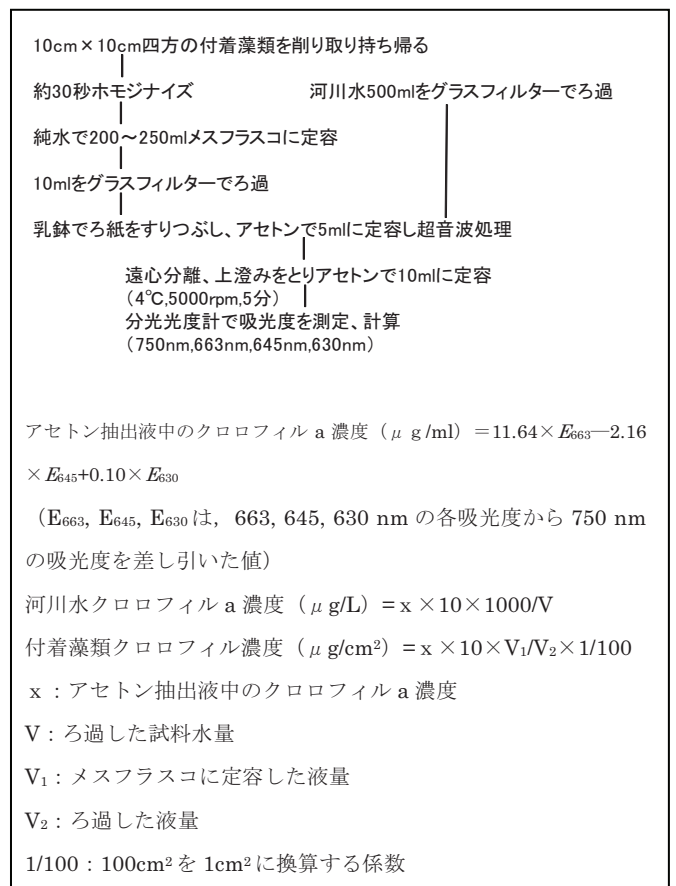


図4 クロロフィルaの分析フロー

3. 調査結果及び考察

3.1 気温、水温

気温、水温について図5および6に示す。年での違いはあったが地点による傾向に違いはなかった。最低水温については、いずれの年も1、2月頃10℃以下を示した。

水温の上昇などの異常は観測されなかった。

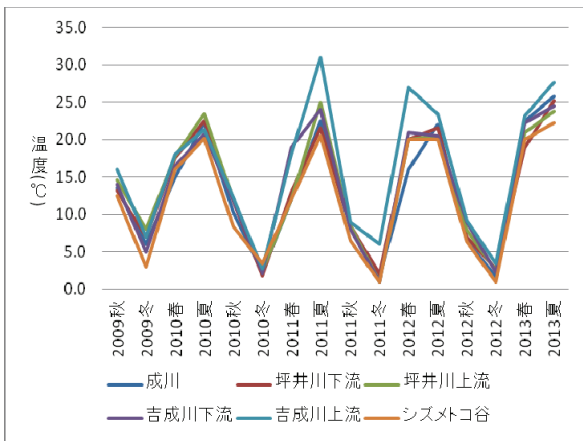


図5 気温の経年変化

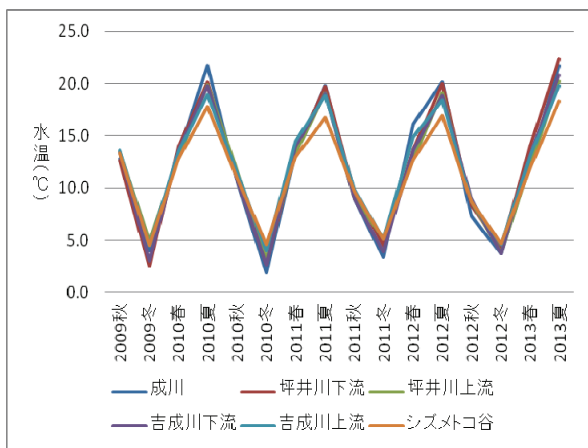


図6 水温の経年変化

3.2 pH

pHについて図7に示す。で、pH8.0前後で推移した。地点による傾向はなかった。

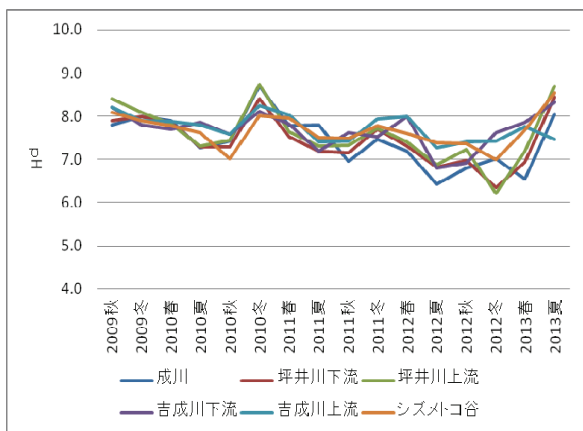


図7 pHの経年変化

3.3 EC

ECの調査結果について図8に示す。各地点・年による傾向は見られなかった。2012年の測定か

らはどの地点も同様の傾向を示している。吉成川下流は6地点中もっとも平均値が高かったが、京都大学のイオンデータによるとCa²⁺が高かったことから地質に寄与しているものと思われる。

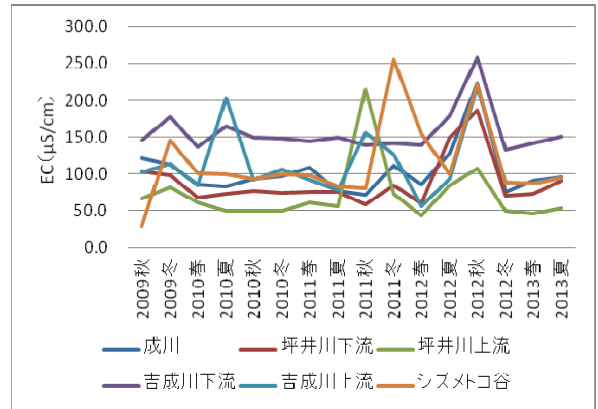


図8 ECの経年変化

3.4 付着藻類クロロフィルa

付着藻類の調査結果について図9に示す。クロロフィルaは光合成細菌を除くすべての緑色植物に含まれ、水中の植物プランクトンの指標として用いられる。間伐による影響では、日照量の増加、水質の変化が予想され、一部の水生生物の食餌となることから水生生物相の変化にも影響すると考えられる。

対照区と施業区で異なる傾向は見られなかったが、減少傾向にある。付着藻類クロロフィルaは水中の水量が安定しない沢では季節によって石が干上がり、付着藻類の生育が阻害されることなどが原因としてあると思われる。

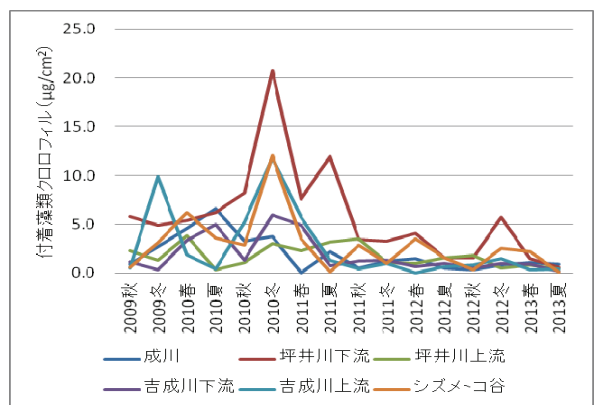


図9 付着藻類クロロフィルの経年変化

3.5 河川水クロロフィルa

河川水クロロフィルについて図10に示す。原因は不明であるがどの地点も減少傾向にある。対照区と施業区で異なる傾向は見られなかった。

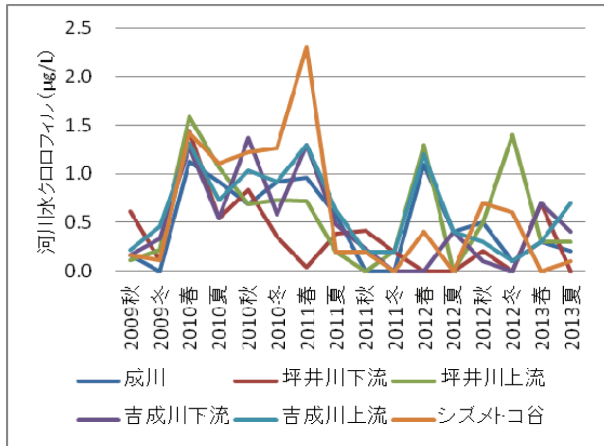


図10 河川水クロロフィルの経年変化

河川水クロロフィルaは河川の流速や流量に依存し、湖沼やダムの富栄養化の現象指標として用いられるものであるが、付着藻類クロロフィルaと相関性はないかどうかを調べた。結果は図11および図12のとおりで決定係数 R^2 はいずれも低く、対照区、施業区ともに相関性はみられなかった。

対照区でクロロフィルaの値が特に高かった2つはいずれも坪井川下流で測定した値であった。坪井川下流は流れが比較的緩やかな地点であることや日当たりが良いことから、付着藻類が異常繁殖していた可能性が推測される。

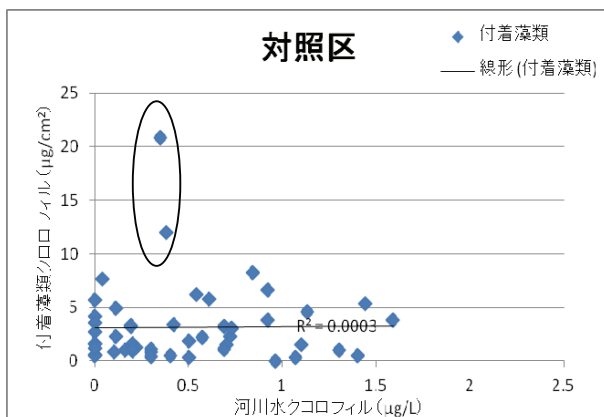


図11 対照区のクロロフィルaの相関性

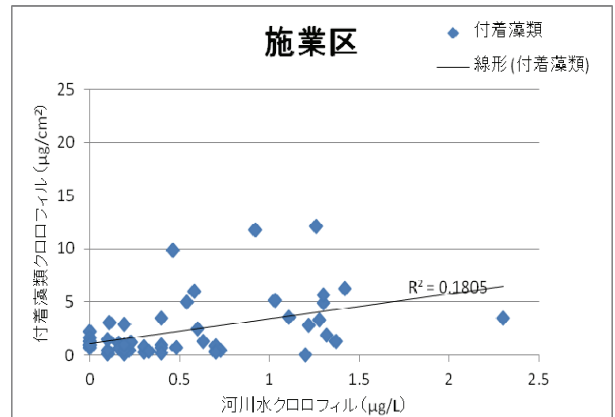


図12 施業区のクロロフィルaの相関性

3.6 水生生物相

水生生物による水質評価は四万十川清流基準調査における水生生物調査法（以下四万十川方式）で行った。四万十川方式とは、高知県が独自に制定した基準で水質を評価する方式である。表3に示すように10段階のスコア別に指標生物が設定されており、一般の方に川と親しんでもらう目的でつくられている。同定した指標生物のスコアの合計を見つかった指標生物の種数で割ったものがASPT値である。

成川やシズメトコ谷は水量が少なく、このような地点と吉成川上流のような流量の豊富な地点とを単純に比較するのは難しく、山間溪流部での水質評価は中流域と性質が大きく異なることがわかった。

平均スコアの経年変化について図14に示す。全地点で調査開始から5年間すべてでASPT値（平均スコア値）が7.0以上であった。種類別では携巢性トビケラ、ヒラタカゲロウ属、タニガワカゲロウ属、カワゲラ科などはどの地点でも普通に見られ、スコアを上げる要因となった。間伐によって日照量や水質が変化し、水生生物相に変化が起こることが予想されていたが、5年間の調査では変化がみられなかった。

表3 四万十川方式の指標生物とスコア値

| 指標生物 | スコア値 | 指標生物 | スコア値 |
|------------|------|--------------|------|
| アミカ | 10 | テナガエビ | 7 |
| サワガニ | 9 | プランナリア | 7 |
| チラカゲロウ | 9 | コカゲロウ | 6 |
| ヒラタカゲロウ | 9 | キイロカワカゲロウ | 6 |
| カワゲラ | 9 | ヒラタドROMシ | 6 |
| ナガレトビケラ | 9 | ホタル | 6 |
| 携巢性トビケラ | 9 | スジエビ | 6 |
| ヘビトンボ | 9 | モクズガニ | 6 |
| ヨコエビ | 9 | イシマキガイ | 6 |
| タニガワカゲロウ | 8 | アミメカゲロウ | 5 |
| マダラカゲロウ | 8 | タイコウチ・ミズカマキリ | 5 |
| ヒゲナガカワトビケラ | 8 | シジミガイ | 5 |
| ナガレアブ | 8 | タニシ | 4 |
| カワニナ | 8 | モノアラガイ | 3 |
| モンカゲロウ | 7 | ヒル | 2 |
| サナエトンボ | 7 | ミズムシ | 2 |
| ナベブタムシ | 7 | アメリカザリガニ | 1 |
| シマトビケラ | 7 | 赤いユスリカ(腹鰓アリ) | 1 |
| ガガンボ | 7 | サカマキガイ | 1 |
| ブユ | 7 | イトミミズ | 1 |

ASPT値＝見つかった指標生物のスコア値／指標生物種類数
(小数点以下第2位を四捨五入)

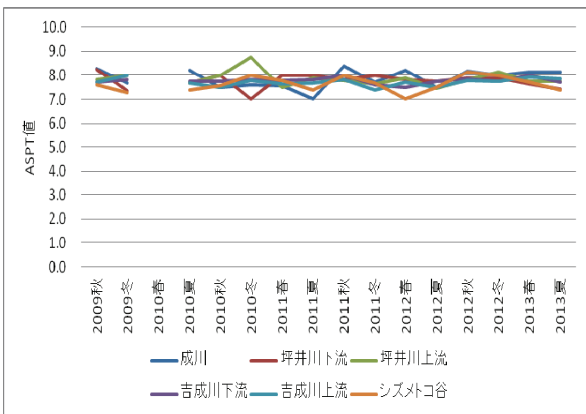


図13 四万十川方式平均スコアの経年変化 (2010年春は欠測)

四万十川方式による指標生物の種数別で各地点を比較した場合の結果は図14に示す。どの地点も種数はばらつきが多く、間伐区と施業区で比べても一定の傾向はみられなかった。当初計画していた施業区と対照区の区分が予定通り進まなかったことも要因のひとつであると考えられる。渓流域の調査では直近の天候や現場の日照時間などが影響していると考えられた。

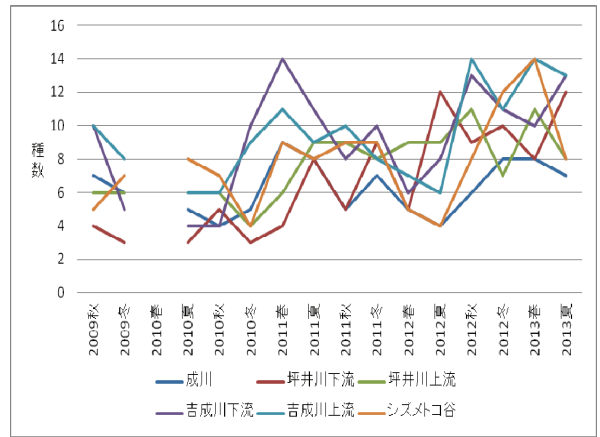


図14 種数の経年変化 (2010年春は欠測)

また、水生生物が多く棲む冬期にのみ着目して比較した場合について図15に示す。施業区と対照区に違いはなかった。

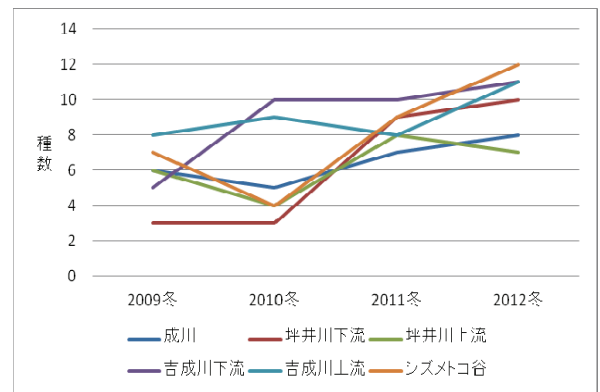


図15 冬季のみの種数の変化の推移

4. まとめ

仁淀川上流域における調査で、各地点ともに5年間の調査では特に大きな変化はなく、当初計画していた間伐の影響は見られなかった。今回得た知見をもとに今後の研究について検討していきたい。

謝 辞

今回の調査にあたり、データ提供、助言などご協力いただいた京都大学フィールド科学教育研究センターの皆様には感謝いたします。

文 献

- 1) 川合禎次, 谷田一三: 日本産水生昆虫, 2005
- 2) 高知県文化推進課, 四万十川流域振興室: 四

万十川清流基準調査, 2005

- 3) 刈田敏三: 身近な水生生物観察ガイド, 2011
- 4) 谷山一三, 丸山博紀, 高井幹夫: 原色川虫図鑑, 2000
- 5) 竹門康弘: 底生動物の生活型と摂食機能群に

よる河川生態系評価, 2005

- 6) 京都大学フィールド科学教育研究センター木文化プロジェクトホームページ:
[http://fserc.kyoto-u.ac.jp/proshien/
kibunka/index.html](http://fserc.kyoto-u.ac.jp/proshien/kibunka/index.html)