

氏名(本国籍)	田下昌志(長野県)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博乙第118号
学位授与年月日	平成19年3月13日
学位授与の要件	学位規則第3条第2項該当
学位論文題目	チョウ類群集による環境評価手法の開発と多自然型治水工法の影響評価
審査委員会	主査 信州大学 教授 中村寛志 副査 静岡大学 教授 西東力 副査 岐阜大学 教授 土田浩治 副査 信州大学 教授 北原曜

論文の内容の要旨

本論文は、チョウ類の分布記録を定量化する希少種選定手法および高山帯から里山までのチョウ類群集の多様性を表現する新しい多様度指数(HI指数)という2つのチョウ類群集による環境評価手法を提案し、それを用いて生物の生息に配慮した多自然型河川・砂防工法の施工に伴う自然環境への影響を定量的に評価したものである。研究内容の要点は以下のとおりである。

- (1) 長野県産のチョウ類149種について、分布データの分析から、過去に対する最近の変動率と減少率との回帰により求めた「調査の際に見逃す率」を考慮して、個体群減少率という定量的な判断によるレッドデータ該当種の選定手法を開発した。
- (2) チョウ群集による環境の評価手法として、長野県のように山岳地域においても調査地間における標高や気候による不均衡の影響を受けない種の多様性を表現できるHI指数を提案した。これは種の個体数(n)、幼虫期の食性の特徴(F)や分布の広がり(D)を組み込んだ $HI = \sum niDiFi / (\sum 3niDi) \cdot 100$ の式で与えられる。
- (3) HI指数を使って長野県の山岳域(蝶が岳, 上高地)から平地(松本市内)までの環境を評価するため、1992年7月から1994年9月と2003年6月から2004年5月に7箇所ではチョウ類群集のモニタリング調査を行い、従来の多様度指数のH'や1-λに比べてHI指数は、チョウ類群集により自然への人為の影響の度合いを示す指標として、長野県のように高標高の地域や異なった機構間での群集の比較が可能になることを明らかにした。
- (4) ロシア沿海州においてチョウ群集の調査を行い、HI指数の有効性を検証した。
- (5) 信濃川水系の犀川流域の護岸工事箇所では調査を行い、環境階級度ERやHI指数などの解析手法を用いて、森林化を促す河川砂防工法とチョウ群集の多様性や環境の自然度との関係を明らかにした。
- (6) チョウの体温調節と河川部のコンクリートブロックとの関係を明らかにした。

(7) 長野県上高地において、治水砂防工事の実施時と10年後にチョウ類群集の調査を行い、砂防工事後の環境が回復する傾向や森林化による種構成の変化を定量的に明らかにした。砂防工事の影響を評価する場合は、チョウ類群集が、自然状態で変動するため、保全目標の設定に当たっては、工事施工前および隣接した対照地のチョウ類群集の変化を比較して、対照地の環境を基本に評価するのがよいと考えられた。

上記の結果をふまえて、環境のモニタリング計画のあり方や生物の生息に考慮した治水・砂防対策を推進するうえでの、生物の多様性の確保を図るためにチョウ類群集からみた多自然型治水・砂防工法の検討を行った。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文の公開学位論文発表会は、平成19年1月26日(金)午後2時より信州大学農学部第13番講義室において実施された。発表の内容は充実しており、申請者は的確に質問に対して応答した。その後引き続き論文内容を中心に審査委員会を開催した。本論文が審査委員会で評価された点は以下のとおりである。

まず本論文を総括的にみると、チョウ類の分布記録を定量化する希少種選定手法および高山帯から里山までのチョウ類群集の多様性を表現する新しい多様度指数(HI指数)という2つのチョウ類群集による環境評価手法を提案し、それを用いて生物の生息に配慮した多自然型河川・砂防工法の施工に伴う自然環境への影響を、定量的に評価するという新しいアプローチを試みた論文であると評価できた。また内容的には以下に述べる点が評価された。

1. 長野県産のチョウ類について、分布データの分析から、過去に対する最近の変動率と減少率との回帰により求めた「調査の際に見逃す率」を考慮して、個体群減少率という定量的な判断によるレッドデータ該当種の選定手法を開発した。
2. チョウ群集による環境の評価手法として、長野県のように山岳地域においても調査地間における標高や気候による不均衡の影響を受けない種の多様性を表現できるHI指数を提案した。これは種の個体数(n)、幼虫期の食性の特徴(F)や分布の広がり(D)を組み込んだ $HI = \sum niDiFi / (\sum 3niDi) \cdot 100$ の式で与えられる。
3. HI指数を使って長野県の山岳域(蝶が岳, 上高地)から平地(松本市内)までの環境を評価するため、1992年7月から1994年9月と2003年6月から2004年5月に7箇所ではチョウ類群集のモニタリング調査を行った。従来の多様度指数のH'や1-λに比べてHI指数は、チョウ類群集により自然への人為の影響の度合いを示す指標として、長野県のように高標高の地域や異なった機構間での群集の比較が可能になることを明らかにした。
4. 信濃川水系の犀川流域の護岸工事箇所では調査を行い、環境階級度ERやHI指数などの解析手法を用いて、森林化を促す河川砂防工法とチョウ群集の多様性や環境の自然度との関係を明らかにした。
5. 長野県上高地地区におけるチョウ群集を用いた治水工法の評価を試みて、環境のモニタリング計画のあり方や、生物の生息に考慮した治水・砂防対策を推進するうえでの、生物の多様性の確保を図るためにチョウ類群集からみた多自然型治水・砂防工法の検討を行った。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

[学位論文の基礎となる学術論文]

(1)田下昌志・市村敏文：標高の変化とチョウ群集による環境評価. 環動昆 8(2):73~88 (1997). (2)田下昌志・吉田利男：ランダムな分布記録を利用したレッドデータブック新カテゴリーに基づく種の選定手法について-長野県のチョウ類の場合-. Jpn. J. Ent.(N.S.) 3(1):1~15 (2000). (3)田下昌志・中村寛志・丸山潔・福本匡志：住民の参加によるチョウ群集のモニタリング. 環動昆 16(1):9~16 (2005). (4) 田下昌志・丸山潔・中村寛志・小林久夫：長野県上高地地区におけるチョウ群集を用いた治水工法の評価の試み. 環動昆 16(4):157~166 (2006).

[既発表学術論文]

(1) 田下昌志：二次遷移に伴うチャマダラセセリ個体数の減少. 蝶と蛾 40(2):85~92 (1989). (2)田下昌志・市村敏文：陽光性種モンキチョウと森林性種ヒメウラナミジャノメの体温調節. 蝶と蛾 45(4):211~223 (1995). (3) 田下昌志：河川護岸工法とチョウ類群集の多様性. 日本産蝶類の衰亡と保護 (日本鱗翅学会) 4:119~139 (1996). (4) Tashita, M. and T. Ichimura : Diversity of butterfly communities according to the embankment works in the Saigawa River. 日本産蝶類の衰亡と保護 (日本鱗翅学会) 3:194~197 (1996). (5) Tashita, M., Y. A. Tshistjakov and A. Ono : The diversity of butterfly communities in Southern Primorye. Trans. Lipid. Soc. Japan 48(3):171~187 (1997). (6) 田下昌志・中村寛志・福本匡志・丸山潔・降旗剛寛：北アルプスの高山から里山にかけてのチョウ類群集とモニタリングのあり方. 蝶と蛾 (印刷中).