

Studies on the effects of environmental factors
to the toxicity of herbicides in microalga,
Pseudokirchneriella subcapitata

ルマナ, タスミン

<https://hdl.handle.net/2324/1441300>

出版情報：九州大学, 2013, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）



氏 名 : ルマナ タスミン

論文題名 : Studies on the effects of environmental factors to the toxicity of herbicides in microalga, *Pseudokirchneriella subcapitata*
(除草剤の単細胞藻 *Pseudokirchneriella subcapitata* への毒性に及ぼす環境要因に関する研究)

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、除草剤として光合成阻害作用を持つジウロン(3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea)、およびタンパク質と脂質の合成を阻害するベンチオカーブ (S-4-chlorobenzyl diethylthiocarbamate) を用い、淡水緑藻 *Pseudokirchneriella subcapitata* への毒性に対する水温、栄養塩濃度、光強度の影響を調べたものである。

まず、ジウロンによる緑藻の増殖阻害に及ぼす水温の影響を調べるため、5段階の水温環境下 (10, 15, 20, 25, 30℃) で馴致培養した緑藻に対し、ジウロンをそれぞれ 0, 4, 8, 16 および 32 µg/L の濃度で 144 時間曝露し、各水温環境下における緑藻の増殖速度に対する 50%阻害濃度 (Effective Concentration, EC50) を調べた。その結果、72 時間の EC50 は 9.2 – 20.1 µg/L、144 時間では 9.4 – 28.5 µg/L の範囲であった。一般化線形モデルによる解析の結果、水温の上昇とともに EC50 が有意に増加したことから、緑藻の増殖に及ぼすジウロンの毒性が高水温下で低下することを明らかにした。

次にジウロンによる緑藻の増殖阻害に及ぼす窒素、リン濃度および水温の影響を調べるため、異なる水温 (10, 20, 30℃) および栄養塩濃度下 (硝酸態窒素 : 15, 150, 1500 µM ; リン酸態リン : 1.6, 16.3, 163 µM) でジウロン (16 µg/L) を緑藻に曝露し、増殖阻害への影響を調べた。その結果、水温の上昇および栄養塩濃度の低下とともにジウロンの毒性が低下することを示した。

) を緑水温、栄養塩に光強度を加えた環境要因の影響を調べるために、異なる水温 (10, 20, 30℃) 、栄養塩 (NO₃-N : 15, 1500 µM ; PO₄-P : 1.6, 163 µM) 、光強度下 (100, 1000 µmol photons/m²/s) で緑藻にジウロン (16 µg/L) を曝露し、その増殖阻害への影響を調べた結果、水温の上昇および光強度の低下とともに増殖阻害率が減少したことから、ジウロンの緑藻への毒性が高水温で低下することを確認し、また高光強度下で上昇すると結論している。

さらに、異なる水温環境下 (10, 15, 20, 25, 30℃) でベンチオカーブ (0, 15.6, 31.2, 62.4, 125 µg/L) を曝露し、増殖阻害試験を実施した結果、72 時間 EC50 は 103.6 – 217.9 µg/L、144 時間 EC50 は 83.4 – 151.6 µg/L の範囲であった。一般化線形モデル解析の結果、水温の上昇とともにベンチオカーブの EC50 が有意に減少したことから、ジウロンとは逆に緑藻の増殖に及ぼすベンチオカーブの毒性が高水温で上昇することを明らかにした。また、水温、栄養塩および光強度を同時に変化させ、それらがベンチオカーブ (125 µg/L) の毒性に及ぼす影響を調べた結果、ベンチオカーブの毒性は高水温、高光強度下で増加することを見出した。

本研究の結果から、水温、栄養塩濃度および光強度等の環境要因が、除草剤の毒性発現に影響を及ぼすことを明らかにした。ジウロンおよびベンチオカーブともに、高光強度下で緑藻の増殖に対する毒性が上昇したが、水温の影響は両物質間で逆の傾向を示し、毒性機構の違いに起因すると推察している。

以上要するに、本論文は実環境中の除草剤のリスク評価における水温、光強度、栄養塩等の環境要因の重要性を明らかにしたものであり、水産生物環境学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究は博士 (農学) の学位に値すると認める。