

伊豆沼・内沼における 2004-2006 年のオオクチバス駆除結果

進東健太郎 ^{1*}・太田裕達 ²・藤本泰文 ¹

¹ 財団法人 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 〒989-5504 宮城県栗原市若柳字上畠岡敷味
17-2 TEL 0228-33-2216 FAX 0228-33-2217 e-mail zenitanago@theia.ocn.ne.jp

² 宮城県内水面水産試験場 〒981-3625 宮城県黒川郡大和町吉田字旗坂地内

* 責任著者

キーワード: 人工産卵床 卵 稚魚 野生生物管理 *Micropterus salmoides*

2006 年 12 月 29 日受付 2007 年 2 月 9 日受理

要旨 宮城県に位置する伊豆沼・内沼では、1996 年以降北米原産のオオクチバスが急増し、漁業被害のほか生態系への悪影響が生じた。伊豆沼・内沼に生息するオオクチバスの駆除を目的として、人工産卵床を利用した卵の駆除、小型刺網による親魚の駆除、三角網による稚魚の駆除を 2004 年から 2006 年にかけて行なった。オオクチバスの人工産卵床への産卵は 5 月初旬から 6 月中旬の水温 16-24°C の時期に生じた。人工産卵床へのオオクチバスの産卵は 122-252 回行なわれ、全ての卵を駆除した。人工産卵床への産卵は 5 月下旬の水温 20°C 前後の時期にピークを示した。オオクチバスの産卵と水温の関係は他の事例と一致した。オオクチバスの人工産卵床への産卵は、天然湖底での産卵状況を示すと考えた。小型刺網による親魚駆除数は 13-56 個体で、産卵確認数に対する捕獲割合は 11-22% と低かった。三角網による稚魚駆除数は約 100-500 万個体であった。2004 年と 2006 年には最初の産卵確認の 21 日後に浮上前の稚魚を駆除した。2005 年には 31 日後で、他年と比べ 10 日遅かった。稚魚の駆除数には年変化が大きく、透明度の低い水域では駆除結果にばらつきあるものと考えた。

はじめに

オオクチバス *Micropterus salmoides* は、北米原産のサンフィッシュ科オオクチバス属に属する肉食性淡水魚である。密放流などによって現在では日本全国に移入した。オオクチバスが定着した湖沼やため池では、在来魚の減少や生物多様性の減少などが報告されている（環境省 2004）。このため、オオクチバスの駆除活動が各地で行なわれている（環境省 2004）。しかし、オオクチバスの駆除活動の効果を科学的に評価した事例は少ない。駆除活動を科学的に評価し、適切な駆除活動を行なうことが、オオ



図. 1 2005 および 2006 年の人工産卵床設置位置. 伊豆沼・内沼にある 3 地所の太線は人工産卵床, 白丸は水温計の設置位置を示す.

クチバスの効果的な駆除には必要だろう.

宮城県北部に位置する伊豆沼・内沼 ($38^{\circ} 43' N$, $141^{\circ} 07' E$, 図 1) では, 1980 年代後半に地元漁業者によってオオクチバスの移入が確認された (高取 1988). 1996 年以降オオクチバスが大量に漁獲されるようになり, 漁協の年間総漁獲量はそれ以前の 1/3 に減少した (高橋 2002). 伊豆沼・内沼では, 漁業被害の低減, オオクチバス資源の抑制, 生態系の復元を目的とした組織的なオオクチバス駆除が始まった. 伊豆沼漁業協同組合は 2001 年から定置網を用いてオオクチバスの幼魚や成魚の駆除を毎年行なった (高橋 2004). しかし, 駆除後もオオクチバスは毎年繁殖し, 大量の稚魚が出現し続けた. オオクチバス稚魚は体長 25mm 以上に達するとコイ科魚類の仔魚を主要な食物として捕食する (高橋 2002). オオクチバス稚魚全体の摂食量は多く, 他魚種におよぼす影響の大きさが指摘されている (松田・森山 2003). このため, オオクチバスによる他魚種への影響を軽減させるには, オオクチバスの幼魚や成魚の駆除だけでなく, 卵や仔稚魚の駆除による再生産の抑制も有効であると考えた.

本研究は, オオクチバスの卵や仔稚魚の駆除を行なうために, 2004 年から 2006 年にかけて行なった 3 つの駆除活動結果についてまとめたものである. 駆除活動の1つ目は, 宮城県内水面水産試験場が開発した人工産卵床 (高橋 2006, 図 2) を用いた卵の駆除である. これはオオクチバスの産卵床を確認し難い透明度の低い水域でも, 人工産卵床に産卵させることで産卵床の確認を可能にした方法である. 人工産卵床に産み付けられた卵は, 洗い流すことで駆除することができる. 2 つ目は人工産卵床で卵を守る親魚の駆除である. オオクチバス雄親魚は巣に留まり卵や仔魚を保護する性質をもつ. 卵が確認された人工産卵床に小型刺網を仕掛けすることで雄親魚を捕獲し駆除する方法である. 3 つ目はタモ網などによる仔稚魚の駆除である. 人工産卵床以外の場所で生まれた仔稚魚は産卵場付近の岸辺で密集する. これらの仔稚魚をタモ網等で捕獲し駆除する方法である.

方法

伊豆沼・内沼は, 面積約 387ha, 最大水深 1.6m の浅い沼である. 沼の底質の大部分は泥底で, 一部の湖岸部 (伊豆沼北岸西部, 南岸東部, 内沼東岸, 南岸西部など) の底質は砂質である. 以前に行なわれた調査や観察で, これら砂質の水域の一部に, オオクチバスの主な産卵場があると推定された (高橋 2002). 本研究では, 産卵場でオオクチバスの再生産を抑制するため, 人工産卵床を伊豆沼南岸と内沼東岸の砂質の水域に設置した (図 1).

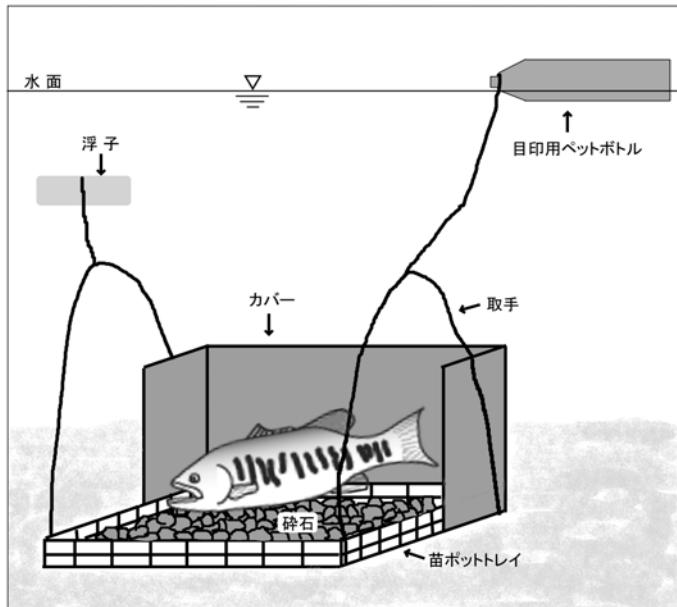


図 2. 人工産卵床の設置イメージ. プラスチックトレイに 3 方をカバーで覆い, 取手と目印を取り付け, 碎石を敷いたもの(ブラックバス駆除マニュアル作成検討委員会 2006 を改変).

オオクチバス駆除用の人工産卵床(図 2)は, オオクチバスが産卵床として利用するよう, 三方についたての付いたプラスチックトレイに, 産卵基質として直径約 25mm の碎石が敷かれている(ブラックバス駆除マニュアル作成検討委員会 2006). この人工産卵床を 2004 年には 455 基(伊豆沼 355 基, 内沼 100 基), 2005 年および 2006 年には 400 基(伊豆沼 300 基, 内沼 100 基)設置した. 人工産卵床は, 湖岸から 20m 以内の底質が砂質で水深 40-100cm の水域に設置した. 人工産卵床を湖岸線と平行して 2 列, 3-5m 間隔で配置した. 表層から 10-20cm の水温を測定した. 2004 年と 2005 年の水温測定には温度データロガーを用いた. 2006 年は週 2 回, デジタル水温計を用いて測定した.

駆除活動を 2004-2006 年の 4 月下旬から 6 月末に行なった. 人工産卵床を用いた駆除は, 期間中毎週 2 回 3-4 日間隔で行なった. 卵の観察には, 長さ約 1.3m の塩化ビニールパイプにプラスチックシャーレを取り付けた観察筒を用いた. 卵を確認した人工産卵床の数を記録し, 一度卵を確認し, 駆除した産卵床で, 後日に卵を確認した場合も再度計数した. 卵を確認した人工産卵床については, 幅 90cm, 高さ 70cm, 目合 9-10cm の小型刺網を仕掛けて親魚の捕獲を試みた. 小型刺網を 2-3 時間後に引き上げ, 捕獲した親魚を駆除した. 親魚駆除後, 卵を確認したすべての人工産卵床から卵を洗い流して除去し, もとの場所に戻した.

稚魚の駆除については, 週 2 回 3-4 日間隔で行なった. 2005 年と 2006 年にはこれ以外にも, 稚魚確認直後の約 1 週間, 集中的に稚魚の駆除を毎日行なった. 稚魚の駆除では全長 7-15mm の中層に群れる浮上前の稚魚と全長 15mm 以上の表層に群れる浮上後の稚魚を捕獲した. 稚魚の捕獲には, 幅 80cm, 深さ 40-60cm の三角網を用いた. 浮上前の稚魚の捕獲には, 目合 1mm のものを. 浮上後の稚魚に対しては, 全長 25mm 以下の稚魚には 1mm, それ以上の稚魚には 3mm の目合の三角網を用いた.

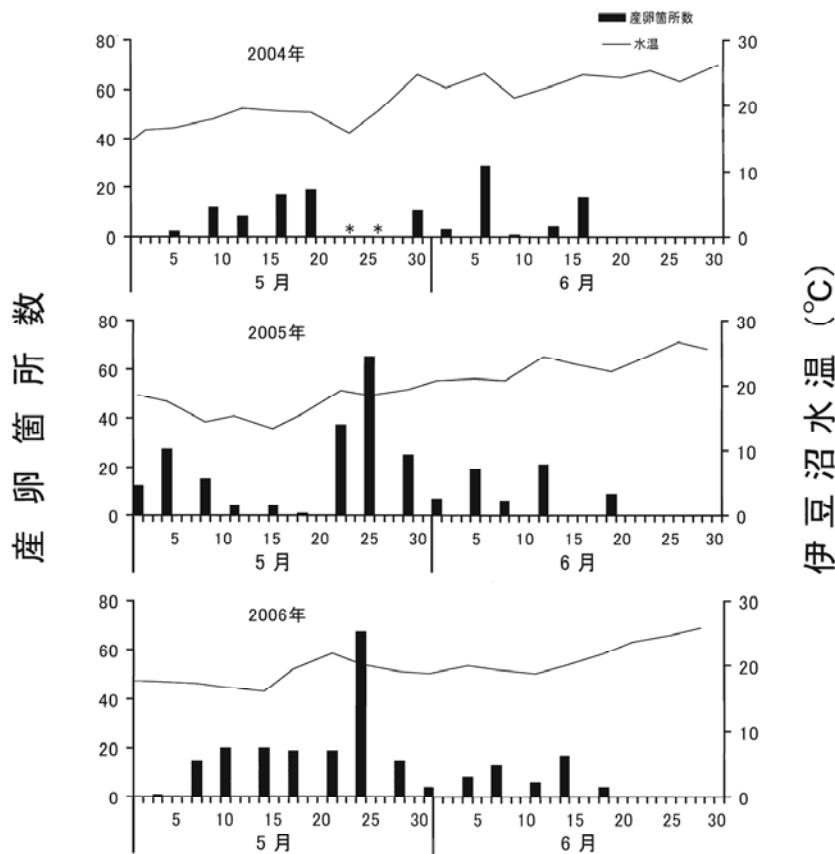


図 3. 人工産卵床への産卵を確認した箇所数と伊豆沼の水温. *印は降雨により水位が増加したため駆除活動を行なえなかった日を示す.

結果

3カ年ともオオクチバスの人工産卵床への産卵が5月初旬に開始し, 6月中旬に終了した. 人工産卵床で最初に卵を確認した日の水温は16.6–18.8°Cで, 最後に卵を確認した日の水温は21.8–24.7°Cであった. 産卵を確認した人工産卵床の箇所数は, 2004年には122箇所, 2005年には252箇所, 2006年には228箇所であった(図3). 各年の産卵を確認した人工産卵床がもつとも多い日は, 2004年では6月6日(29箇所, 水温24.8°C), 2005年では5月25日(65箇所, 水温18.5°C), 2006年では5月24日(67箇所, 水温20.2°C)であった(図3). 2004年には, 他年のピークと同時期の5月下旬に, 降雨により水位が増加したため駆除活動ができなかった. このため, 2004年に観察された人工産卵床への産卵のピークが, 実際の人工産卵床への産卵活動を反影したものであるかどうかは, はつきりしなかった.

親魚の駆除活動では, 2004年には13個体, 2005年には56個体, 2006年には32個体を捕獲した. 産卵を確認した人工産卵床に対する捕獲割合は, 2004年には11%, 2005年には22%, 2006年には14%であった.

稚魚の駆除を行なったの日数は, 2004年には10日間, 2005年には12日間, 2006年には14日間であった. 稚魚の駆除総数は, 2004年には1,068,636個体, 2005年には5,027,673個体, 2006年には1,111,337個体であった(図4). 1日あたり稚魚駆除数のもつとも多い日は, 2004年では6月2日で449,050個体, 2005年では6月7日で1,756,178個体, 2006年では5月28日で283,473個体であった.

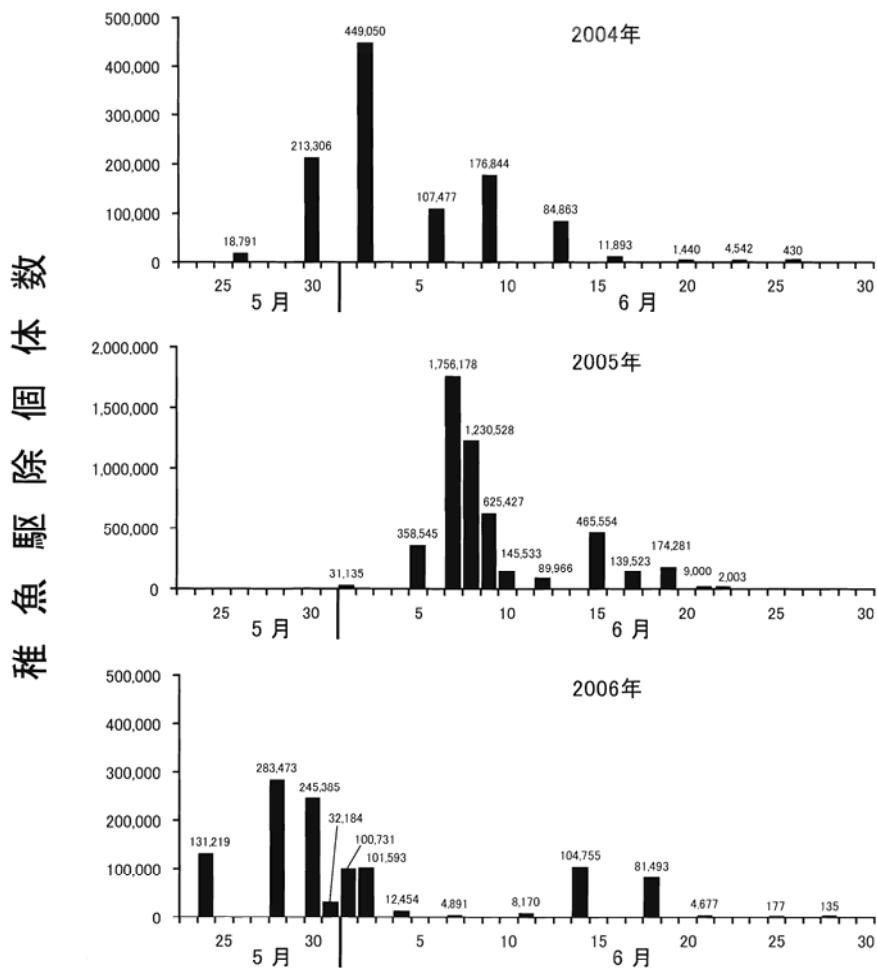


図 4. 三角網を用いたオオクチバス稚魚の駆除個体数.

考察

オオクチバスの産卵期の水温は 14.4-23.9°C と報告されている (Miller & Kramer 1971). 琵琶湖北湖では、水温がほぼ 15-24°C の時にに行なわれる (藤田建太郎 私信). 伊豆沼・内沼における 3 年の人工産卵床への産卵時期と水温の関係は、これらの報告と一致した. オオクチバスが人工産卵床で産卵する時期は産卵期を反影したものであるといえる.

3 年とも人工産卵床設置期間の中ほどに多くの人工産卵床で産卵が認められ、期間の初期および後期には産卵が認められることが少ない傾向を示した. 駆除活動ができなかつた日のある 2004 年をのぞき、2005 年と 2006 年にもっと多くの人工産卵床へ産卵が確認された日の水温は、原産地での知見 (15.5-18.3°C, Allan & Romero 1975) および琵琶湖北湖での観察 (20°C 前後、藤田建太郎 私信) に近い値であった. このことから、人工産卵床での産卵活動は、天然での産卵活動と同様であると考えられる. 2004 年は、人工産卵床への産卵確認のべ数が、他年よりも少なかった. 他年の結果から、最も駆除効果が期待される時期に駆除活動ができなかつたことが関係していると思われる.

小型刺網による親魚の駆除では、親魚の捕獲率は 11-22% で、長野県内での事例 (75-100%, 河

野ほか 2003) と比べてかなり低かった。伊豆沼・内沼では、長野県での事例で使用された小型三枚網と同じものに一部変更を加えて使用した。漁具による捕獲率の違いは大きくないと考えられる。産卵床に小型刺網を仕掛けた後、親魚が戻ってくる確率に違いがあるのかもしれない。

三角網により捕獲した稚魚（毎年 100-500 万個体）は、人工産卵床に産卵された卵は孵化前に全て駆除したため、人工産卵床以外の場所で産卵し、孵化した稚魚である。オオクチバスの産卵数は 1 産卵床あたり約 5,000-43,000 粒、平均 22,000 粒と報告されている（津村 1989）。卵の孵化率は 80-90% で、ほぼ全ての個体が浮上する（Miller & Kramer 1971）。このことから、伊豆沼・内沼にはオオクチバスの産卵床が、人工産卵床以外に少なくとも 50-200 箇所以上あると推測される。

稚魚が出現した最初の確認日は年によって異なった。オオクチバスの受精卵は、平均水温 21. 0°C の場合に 64. 0~65. 5 時間で孵化し、仔魚は孵化後 14 日前後には全長 10mm に成長する（環境省 2004）。このため伊豆沼・内沼では、最初の産卵確認からおよそ 3 週間後には浮上前の稚魚を捕獲できると考えられる。2004 年と 2006 年には、最初の産卵確認の 21 日後に、全長 7-10mm で巣を離れて間もない浮上前の稚魚を駆除した。しかし、2005 年では稚魚の最初の確認は最初の産卵確認の 31 日後で、他年と比べ 10 日遅かった。浮上前の稚魚は中層に分布しており、この時期の産卵場での透明度が 50cm 以下である伊豆沼・内沼では、目視が困難であった。伊豆沼・内沼での稚魚駆除数の年変動や、2005 年の稚魚確認の遅れは、透明度の低い水域では、稚魚を目視観察では見逃す可能性があることを示す。

2005 年の稚魚の駆除数は他年の約 5 倍であり、年変動が大きかった。稚魚の目視観察が十分に行なえていなかった結果から考えると、稚魚駆除数の年変動もまた、透明度の低い水域における目視観察効率の影響ではないかと考えられる。

本研究では、人工産卵床を用いた卵、親魚の駆除や稚魚の駆除の特徴とこの方法による駆除量が明らかになった。オオクチバスは人工産卵床で天然と同様の産卵活動をする。目視による稚魚の駆除は、伊豆沼・内沼のような透明度の低い水域では結果にばらつきが生じる。これらの特徴を持つ駆除方法がもたらす駆除量が、伊豆沼・内沼に生息するオオクチバスにどれだけの駆除効果を与えていたかを明らかにする必要がある。そのためには、伊豆沼・内沼におけるオオクチバスの生息数、産卵床数や稚魚数を調査する必要がある。また、伊豆沼・内沼でのオオクチバス駆除の効果として、小型のコイ科魚類の増加傾向が報告されている（小畠 2006）。このオオクチバス駆除による間接的な駆除効果との関係について明らかにすることも今後の課題である。

謝辞

本論文の内容に関する駆除にあたっては、ボランティアでご参加いただいたバス・バスターズの方々に多大な助力をいただいた。東北地方環境事務所の平成 16 年度からの委託事業により駆除を行ない、同事務所にはデータの公表を快く了解していただいた。伊豆沼漁業協同組合の組合員の方々には駆除の協力をいただいた。滋賀県立大学大学院の藤田建太郎氏にはオオクチバスの産卵生態について貴重な助言をいただいた。宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団職員の方々には多くの便宜を図っていただいた。これらの方々に感謝の意を表する。

引用文献

- Allan, R.C. & J. Romero. 1975. Underwater Observations of Largemouth Bass Spawning and Survival in Lake Mead. In R. H. Satroud & H. Clepper, (eds). Black Bass Biology and Management. pp 104-112 Sport Fishing Institute, Washington.
- ブラックバス駆除マニュアル作成検討委員会. 2006. ブラックバス駆除マニュアル. 東北地方環境事務所, 宮城県.
- 環境省. 2004. ブラックバス・ブルーギルが在来生物群集及び生態系に与える影響と対策. 環境省自然環境局野生生物課 (編). 財団法人 自然環境研究センター, 東京.
- 河野成実・細江昭・傳田郁夫・降幡充. 2003. 生息河川湖沼における繁殖抑制技術の実施評価. 農林水産技術会議事務局(編). 外来種コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発. pp. 91-102. 農林水産技術会議事務局, 東京.
- 松田裕之・森山彰久. 2003. バス類個体群の他魚種摂食量の推定. 農林水産技術会議事務局(編). 外来種コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発. pp. 112-113. 農林水産技術会議事務局, 東京.
- Miller, K.D. & R.H. Kramer. 1971. Spawning and Early Life History of Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*) in Lake Powell. In G.E. Hall, (ed). Reservoir Fisheries and Limnology. pp. 78-83, American Fisheries Society Special Publication, Washington.
- 小畠千賀志. 2006. 伊豆沼におけるバス駆除とその効果. 細谷和海・高橋清孝 (編). ブラックバスを退治する. pp. 90-94. 恒星社厚生閣, 東京.
- 高橋清孝. 2002. オオクチバスによる魚類群集への影響—伊豆沼・内沼を例に. 日本魚類学会自然保護委員会(編). 川と湖沼の侵略者ブラックバス. pp. 47-59. 恒星社厚生閣, 東京.
- 高橋清孝. 2004. 宮城県のオオクチバス駆除マニュアル. 広報ないすいめん 37: 4-9.
- 高橋清孝. 2006. 伊豆沼方式バス駆除方法の開発と実際. 細谷和海・高橋清孝(編). ブラックバスを退治する—シナイモツゴ郷の会からのメッセージ. pp. 77-86. 恒星社厚生閣, 東京.
- 高取知男. 1988. 伊豆沼・内沼の魚類. 伊豆沼・内沼環境保全学術調査委員会(編). 伊豆沼・内沼環境保全学術調査報告書. pp. 303-314. 伊豆沼・内沼環境保全学術調査委員会, 宮城県.
- 津村裕司. 1989. 産卵生態および産卵場分布. 昭和 60~62 年度オオクチバス対策総合調査報告書. 滋賀県水産試験場報告 40: 27-38.

Results in extermination efforts of largemouth bass in Lake Izunuma-Uchinuma
during 2004-2006

Kentaro Shindo^{1*}, Hiroto Ota² & Yasufumi Fujimoto¹

¹ The Miyagi Prefectural Izunuma-Uchinuma Environmental Foundation, 17-2 Shikimi, Kamihataoka, Wakayanagi, Kurihara, Miyagi 989-5504, Japan TEL 0228-33-2216 FAX 0228-33-2217 e-mail zenitanago@theia.ocn.ne.jp

² Miyagi Prefectural Freshwater Fisheries Experimental Station, Hatasaka, Yoshida, Taiwa, Kurokawa, Miyagi 981-3625 Japan

* Corresponding author

Received: December 29, 2006 / Accepted: February 9, 2007