

八郎湖への汚濁負荷流出と干拓地水田の影響

Characteristics of effluent load on the catchment area of Lake Hachirohgata

近藤 正、三沢 眞一、豊田 勝、真勢 徹

KONDOH Tadashi, MISAWA Shin-ichi, TOYOTA Masaru, MASE Tohru

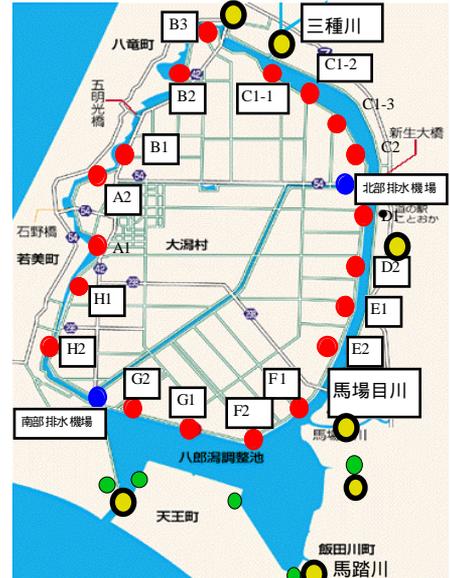
【1. はじめに】 八郎湖は干拓・淡水化以来富栄養化による水質汚濁が進行し、アオコの発生が慢性化しつつある。干拓地の水田農業が大きな汚濁源と指摘されてきたが、循環灌漑を行っており、出入りする負荷量の変動をも含めた定量的な評価が課題となっていた。さらに湖水の水質改善には、流域からの流出水量とともに栄養塩類の流出量も評価する必要がある。2003年、04年の2年間流域流量および流入河川ごとの水質変動を日単位レベルで測定し流域の影響量の評価を試みた。

【2. 八郎湖と調査方法の概要】 八郎湖（八郎潟干拓地残存湖）は流域面積 82,300ha、湖水域 4,564ha、干拓地 17,600ha(内、中央干拓地 15,640ha)、貯水量は約 1 億 m³、年間降水量は 1,500 ~ 1,900mm、土地利用は森林 39,000ha、水田 23,100ha (内、中央干拓地内 10,850ha)、人口約 9 万 6 千人の農村地域である。

調査地点は図 1 に示す八郎湖流入流出地点で、水量は、干拓地用水量を水位観測から、排水量をポンプ記録、日本海への放水量記録、蒸発散量をペンマン法、河川流量を実測と湖水の水収支から推定した。水質は関連土地改良区の協力を得てサンプリングを流速・流量の大きい地点では毎日、それ以外では 2~4 回 / 週の頻度で行った。水質実験は JIS 法に従った。

【3. 測定結果】 干拓地の水収支のうち用水量と排水量の日変動を図 2 に示した。灌漑期間の排水量の増加は配水管理用水量によるところが大きい。八郎湖から日本海への放流量は 2003 年が約 16 億 m³、04 年が 13 億 m³ となり貯水量の 16、13 倍程度があった。時期別では 6 から 8 月にかけて連続無放流期間があり図 3 の累積放流量の勾配が低下した。

水質面では循環灌漑水域の干拓地用水が干拓地排の影響を受けて 5 月に濁水による濃度上昇があり、8 月に向けて取水地点間の差が減少する傾向にあった。河川では東南部に流入する馬踏川の濃度がやや高いが、水田面積も多く下流部での反復利水と循環利水により流出負荷は小さく評価された。最も汚濁負荷をもたらしたのは北部に流入する三種川であり、濃度も湖水に比べ 50% 程度高いことから、八郎湖の濃度を底上げする働きをしたものと思われる。



● 周辺農地排水等 ● 干拓地取水地点
● 流出入河川 ● 干拓地排水点

図 1 八郎潟干拓地および八郎湖流域調査概要図

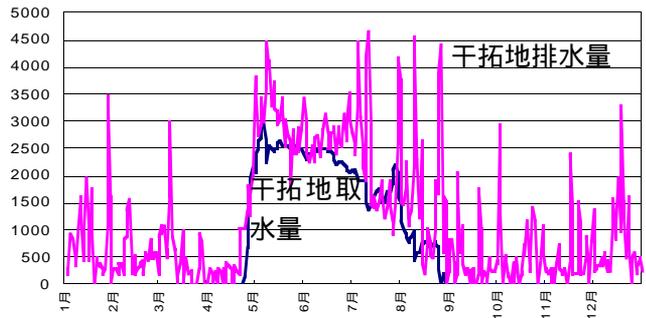


図 2 干拓地排水量と干拓地取水量 (2003 年)

:1000m³/day

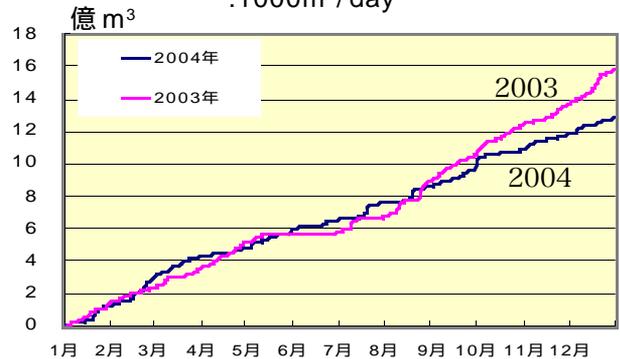


図 3 累積放流量:億 m³ (湖貯水量約 1 億 m³)

【4. 負荷収支と考察】

図4は八郎湖を基準にしたN負荷量の日収支の変動2年間分を示したものである。+値は湖への流入量が流出量を上回った分「蓄積量」を意味している。

図5は月毎の日本海への放流負荷量、干拓地からの差引排出負荷量、および河川到達負荷量を示している。流域面積の1/6にあたる中央干拓地からのN負荷量は流域からの全到達負荷量の約1/4を占めた。

特に灌漑期間に量・比とも大きくなる傾向があった。図6は雪解け流出がほぼ終了し、八郎湖の負荷収支が+側に転じる4月20日を基準点として八郎湖での蓄積量(=到達負荷-流出負荷で大気固定、底質からの溶出等は未評価)の累積曲線を示したものである。

八郎湖の負荷収支では、湖水域での栄養塩類の蓄積状況が年により大きく変動する可能性が高いこと、河川負荷量と水文状況が調整池の栄養塩類の蓄積速度に大きく影響していることが推察される。アオコ現象は例年8月中旬に正面堤防付近の調整池で観測されるが、蓄積が進んだ2004年は約一月も早い7月7日に確認された。

謝辞 本研究の現地調査において多くの御協力をいただいた流域の土地改良区および関係者に感謝の意を表す。また本研究は、農業土木学会東北農政局管内農業農村整備事業推進方策検討委員会委託研究の成果を含む。

引用文献 1. 清らかな水のためのサイエンス、田淵俊雄他、農業土木学会、2. 集水域からの窒素、リンの流出、田淵・高村 著、東京大学出版会

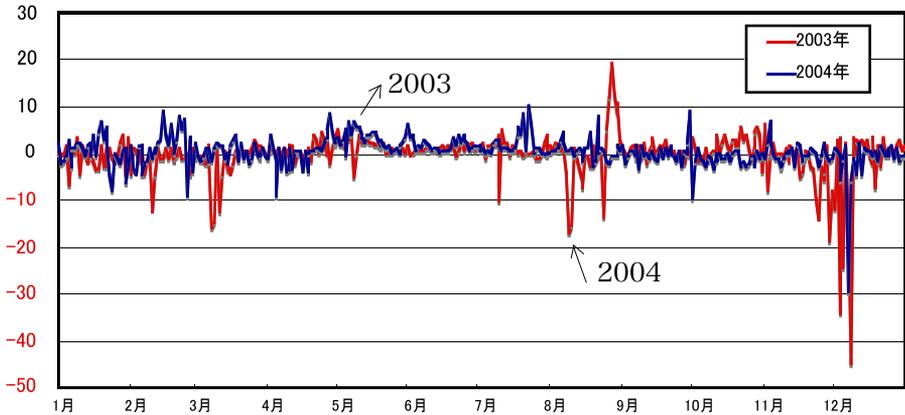


図4 八郎湖におけるN日負荷量収支
2003年,2004年(+ : 流入が大、- : 流出が大) t/day

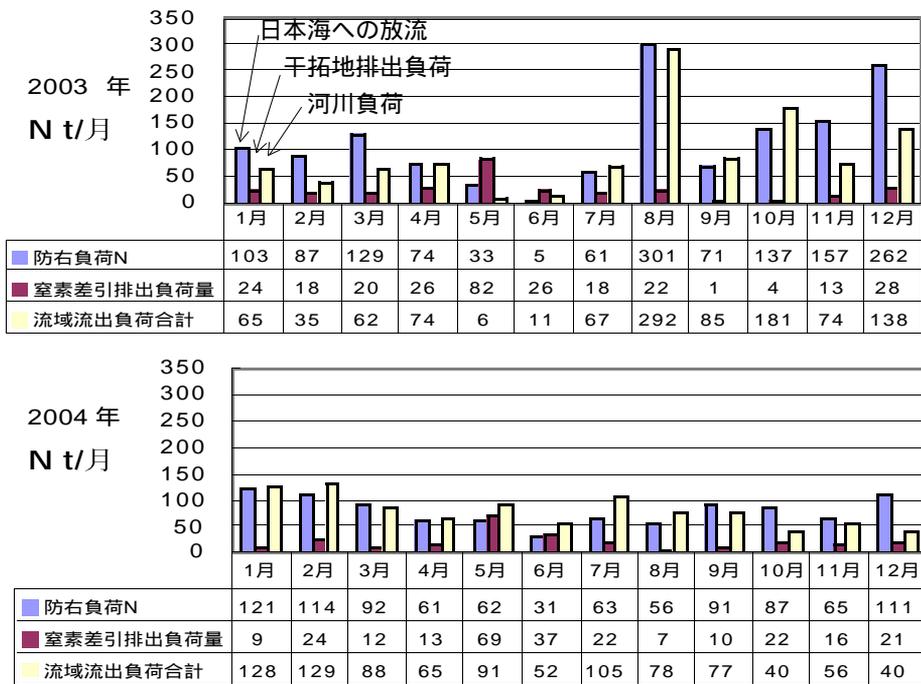


図5 月別八郎湖N負荷量収支 : t/月
2003年(上)、2004年(下)

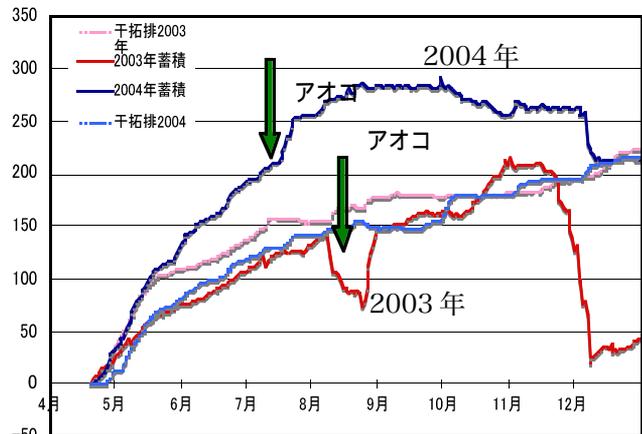


図6 八郎湖累積N負荷量(太線)と累積干拓地N排出量(細線)単位:t 2003年(赤)、04年(青)