

1.6 循環により深層部に供給されたDO量

(1) 北湖現地調査の目的

冬期冷却期において水温躍層が消滅して全層循環が発生する時期の水温、DO 分布に関する知見の充実にを図ることを目的として実施した現地調査の概要は以下のとおりである。

(2) 調査時期

調査日時：第1回	平成17年1月14日(金)	翔泳
第2回	平成17年1月28日(金)	"
第3回	平成17年2月10日(木)	"
第4回	平成17年2月17日(木)	湖水守
第5回	平成17年2月22日(火)	"
第6回	平成17年3月3日(木)	翔泳
第7回	平成17年3月11日(金)	"
第8回	平成17年3月17日(木)	湖水守
第9回	平成17年3月30日(水)	"

(3) 調査内容

1) 調査地点

観測地点は図 1.6.1 のとおりであり、東西方向の今津～長浜ライン、南北方向の塩津～薩摩ラインを設定し、加えて姉川沖、長浜沖、安曇川沖の各側線および北湖N局、安曇川沖中央(北湖中央)、北湖最深部の計22地点を設定した。(ただし、当日の調査状況により、調査地点は若干異なる。)

2) 調査項目

水温、DO(調査深度は水深5～90m程度)

表 1.6.1 水上観測地点における観測内容

項目	内容	備考
測定点の配置	1) 塩津～薩摩測線：7点 2) 今津～長浜測線：4点(重複地点除く) 3) 姉川河口部：2点(3地点) 4) 長浜沖：3点 5) 安曇川沖(北湖中央) 6) 安曇川沖：3点 7) 琵琶湖最深部：1箇所 計22点	・図 1.6.1 参照 ・各調査での調査地点は若干異なる。
観測項目	・水温、DO	・観測機器によってその他の項目も測定可能な場合は、参考としてデータベース化の対象とする。
水深方向	各観測点ともに表層0.5mから底層まで約0.5mピッチ(H=0.5m)	
観測回数	・9回(1～3月)	

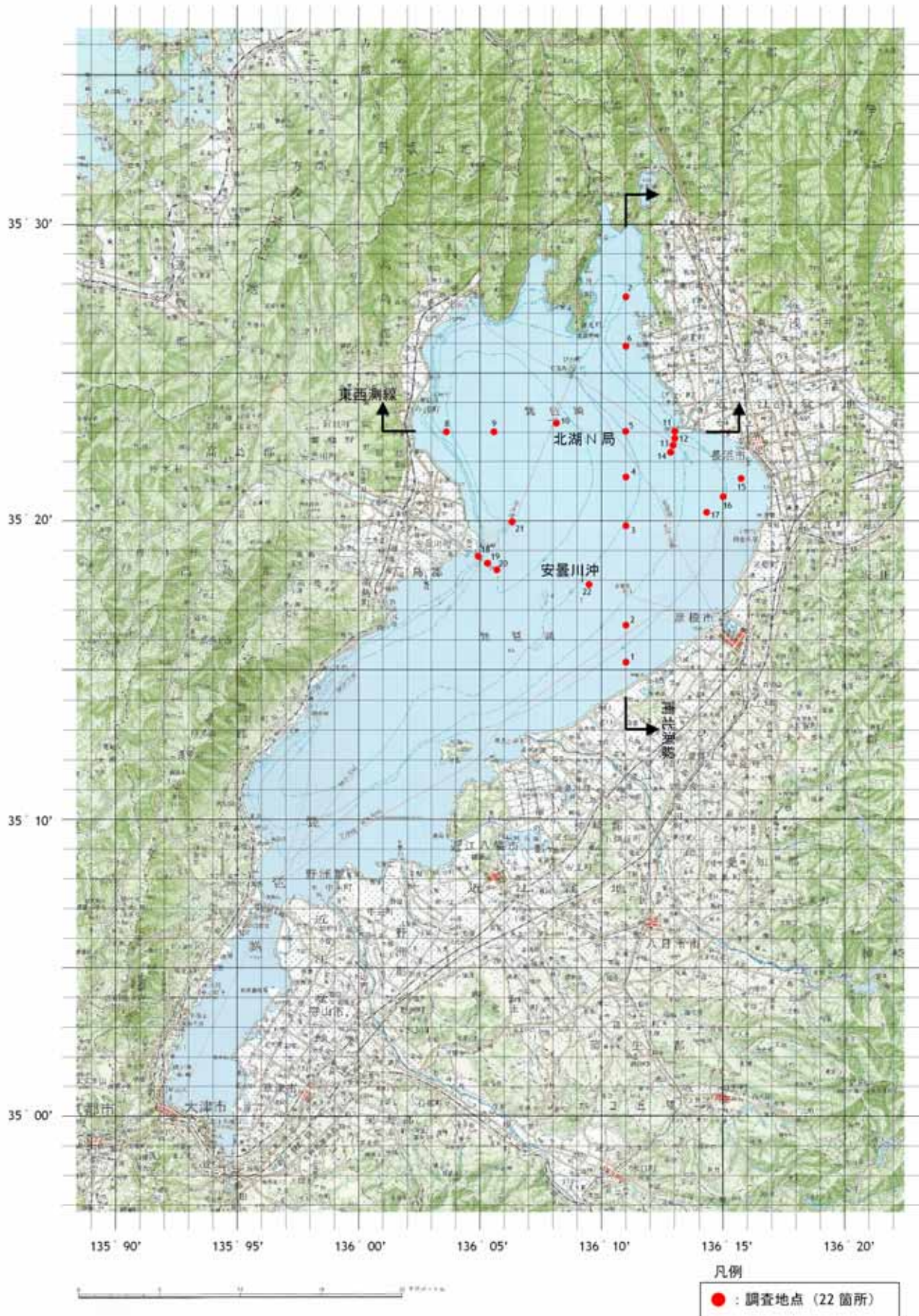


図 1.6.1 現地調査地点位置 (緯度経度: 日本測地系)

(4) 調査結果

1) 水質自動モニタリング結果

現地調査実施期間における高時川、姉川および琵琶湖における自動モニタリング結果をみると、全層循環発生時の河川水温よりも河口沖の底層水温および沿岸部表層の表層水温の方が高くなっていることから、冷たい河川水温が湖底に潜り込んでいるというよりも湖内に流入後、速やかに拡散しているのではないかと考えられる。

2) 水質調査結果

《全層循環前》

・水温

水深 50～60m 付近に水温躍層があり、躍層以浅は約 9、以深は約 8 となっている。また、第 2 回調査(1/28)は気温が比較的高かったため、表層水温は 9～9.5 となり、表層 1～2m 付近に小さな水温躍層がみられる。一方、水深が浅いところでも、底層の水温が上層よりも 0.5 程度低くなっている地点もみられるのは、湖岸による冷却現象と推定される。

・DO

水温分布(成層状況)を反映した濃度となっており、底層部に 3～5mg/L 前後の水塊が存在していることが確認された。

《全層循環直後》

・水温

2月1日の気温低下により、表層から底層まで約 8 と一様になり、水温躍層が消滅して深層部まで循環層となっている。

・DO

全層循環により底層 DO が上昇して 9mg/L となっている。なお、全層循環前後の表層 DO 濃度については、各地点の多少の増減が見られるが、概ね同程度であると考えられる。

平成 17 年 1 月 28 日～2 月 10 日の間に水温躍層が消滅して全層循環が発生していることが確認されたが、今津沖中央を代表地点として平面的には均一な水温・水質分布を仮定すると、この期間における琵琶湖内熱量・DO量の変化を水深毎の容積(全体：275 億 m^3)を用いて算定すると図 1.6.2 のとおりとなる。

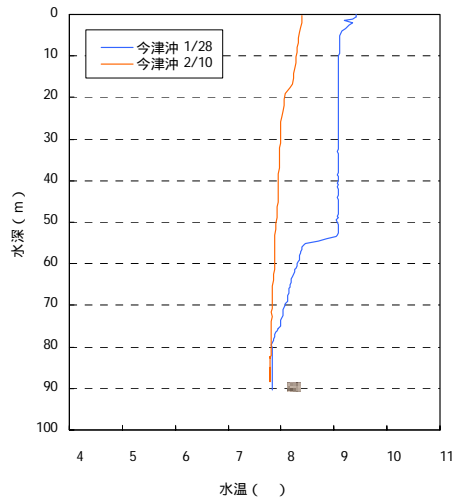
《循環期》

・水温

2 月は水深方向に一様な分布のまま徐々に水温が低下し、その後、3 月になると気温の変化(寒暖の差)が大きくなり、気温が高い日の昼間、表層水温が上昇し、表層付近に躍層が形成されている。

・DO

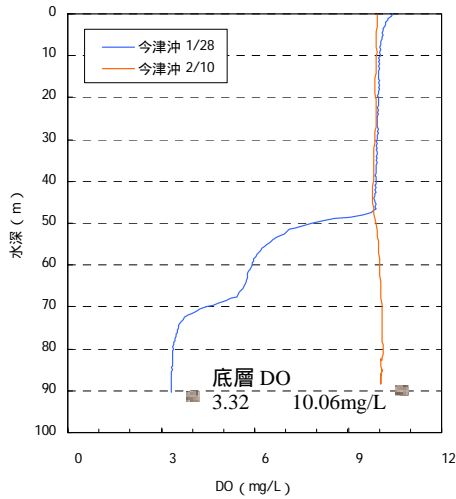
水温低下に伴い、DO が若干増加する傾向となっている。表層付近の DO が底層に比べてわずかに高いことから、循環期に表面の曝気により供給された DO が下層にも循環・分散しているものと考えられる。



循環前 (1/28) : $1,036,191 \times 10^6 \text{MJ}$

循環後 (2/10) : $903,207 \times 10^6 \text{MJ}$

減少熱量 $105,984 \times 10^6 \text{MJ}$



循環前 (1/28) : 245,358 ton

循環後 (2/10) : 272,454 ton

増加量 27,106 ton

図 1.6.2 琵琶湖北湖 (今津沖 No.9) における水温・DO 変化

(第 2 回 05/01/28 第 3 回 05/02/10)

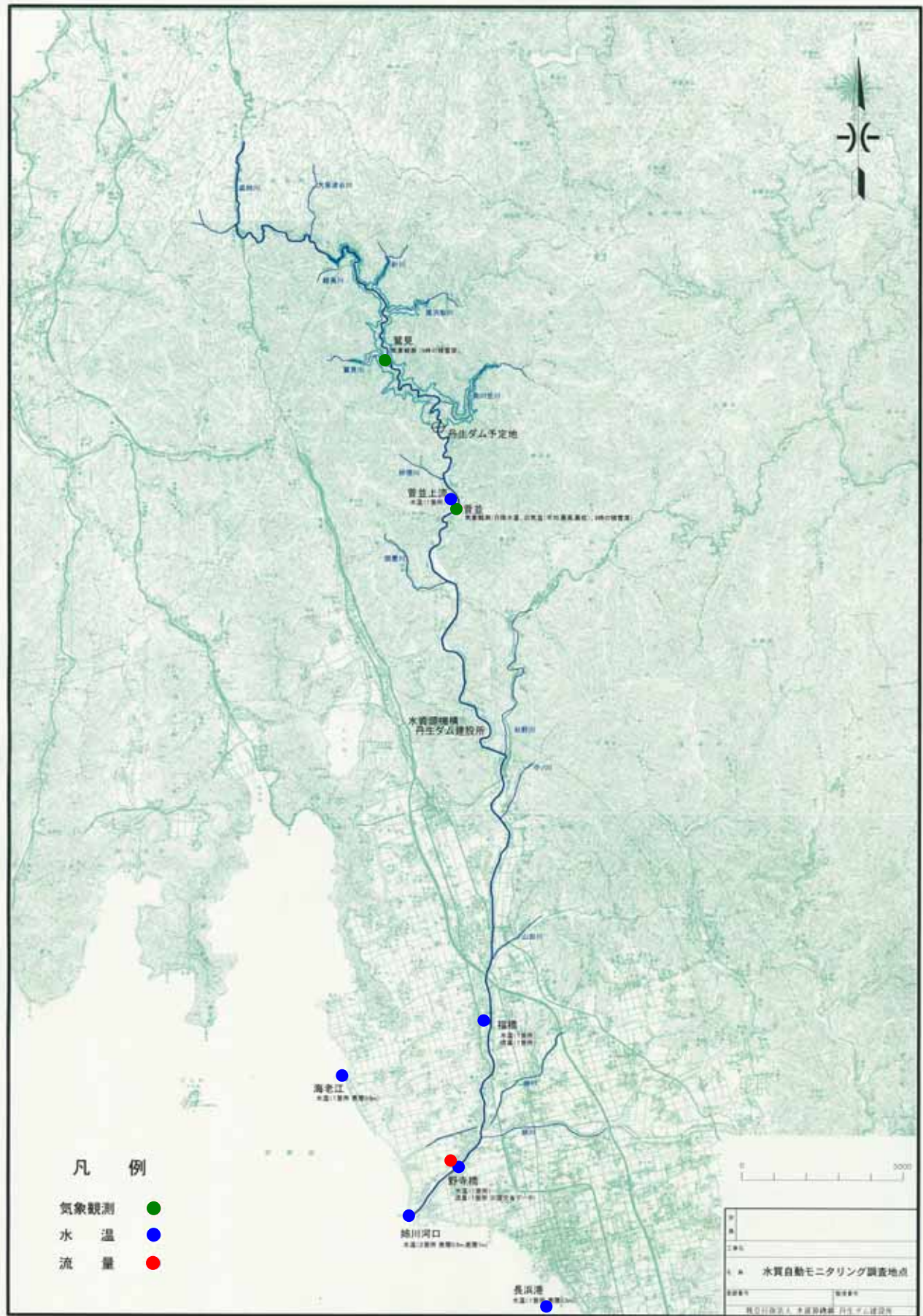


図 1.6.3 水質自動モニタリング調査地点

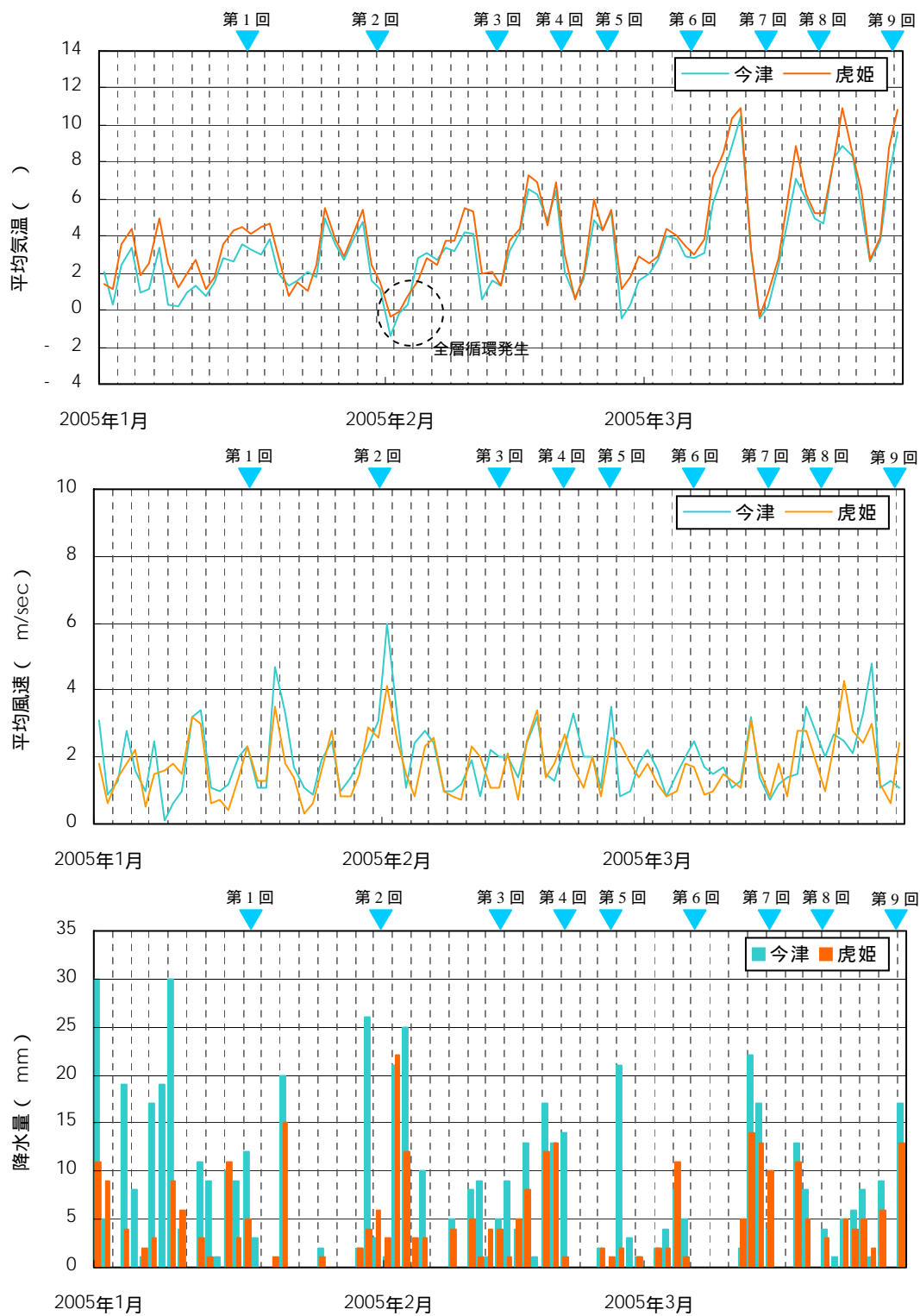


図 1.6.4 現地調査期間の気象条件

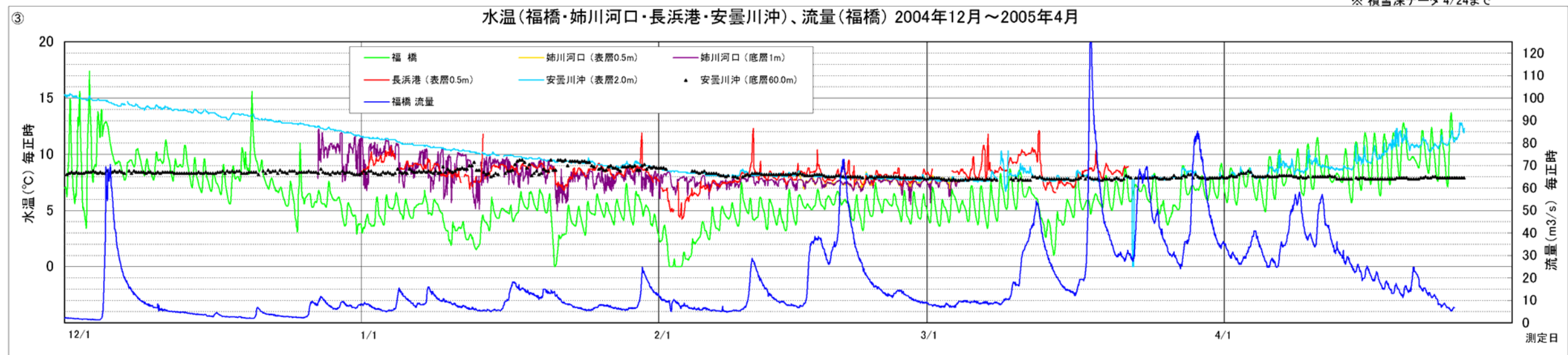
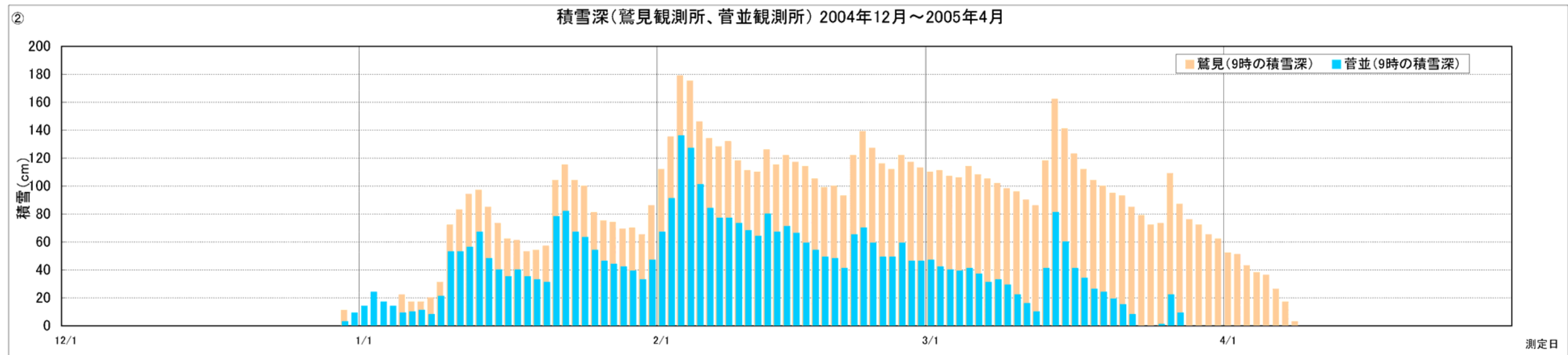
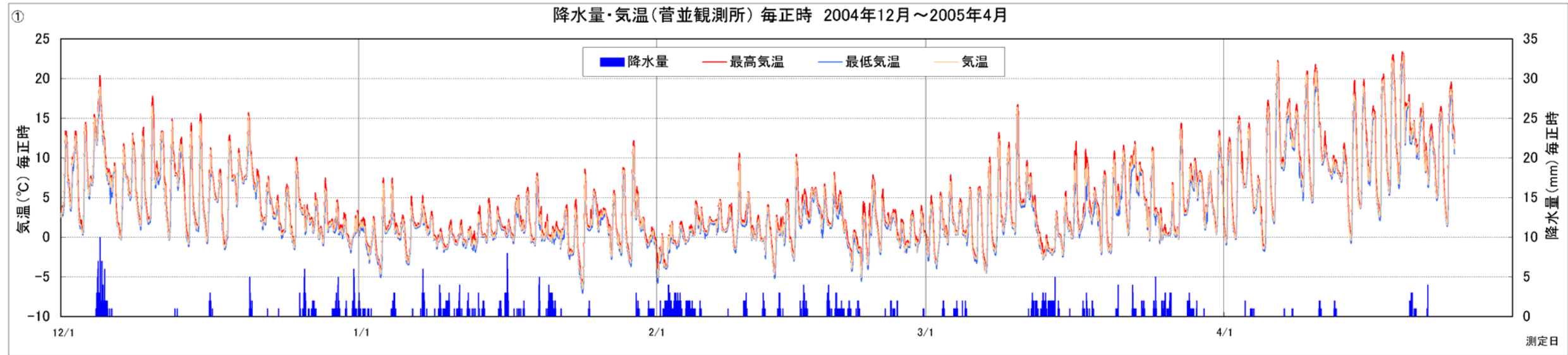


図 1.6.5 水質自動モニタリング調査結果

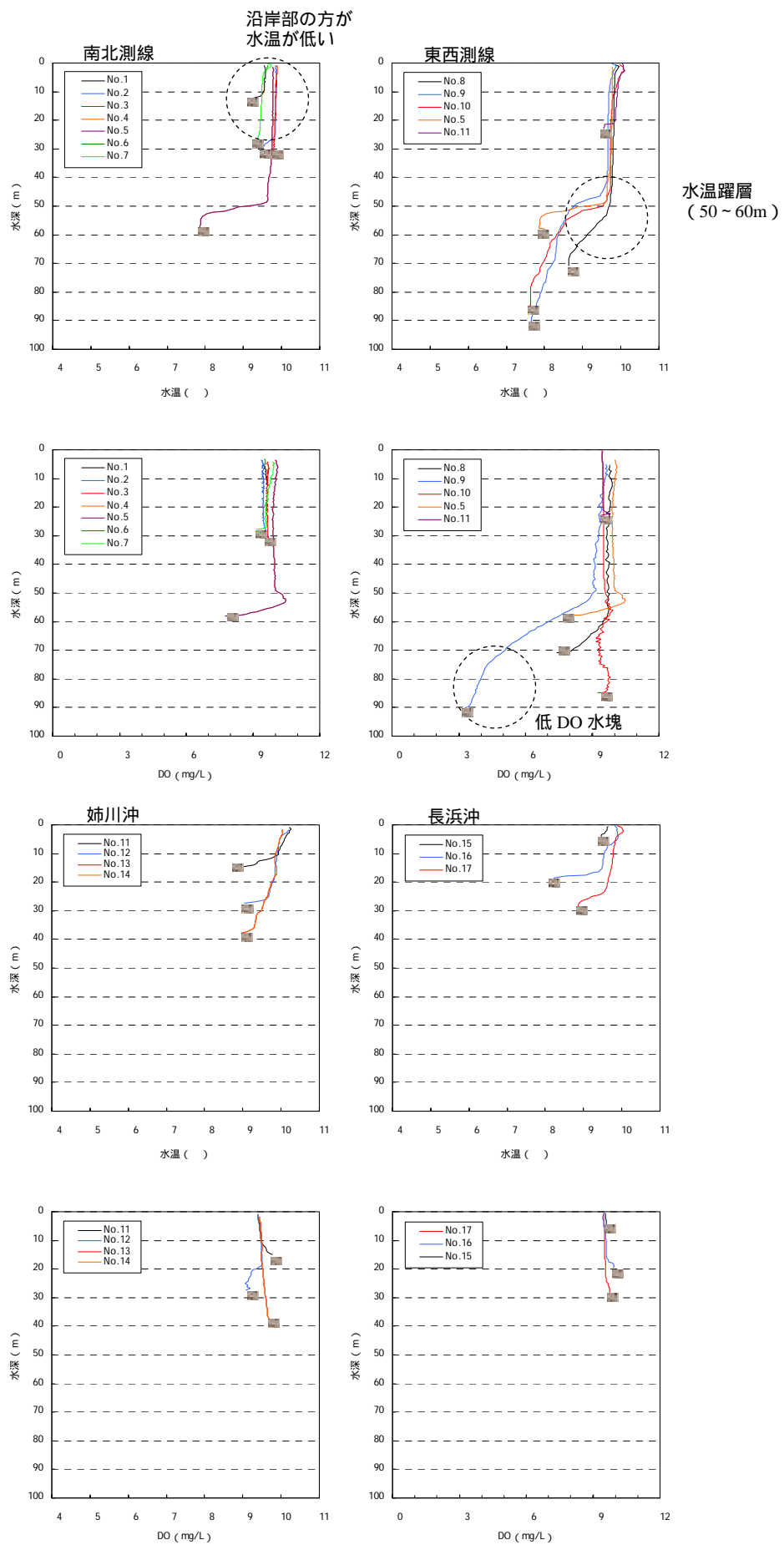


図 1.6.6 琵琶湖北湖現地調査結果 (水温、DO : 第 1 回 05/01/14)

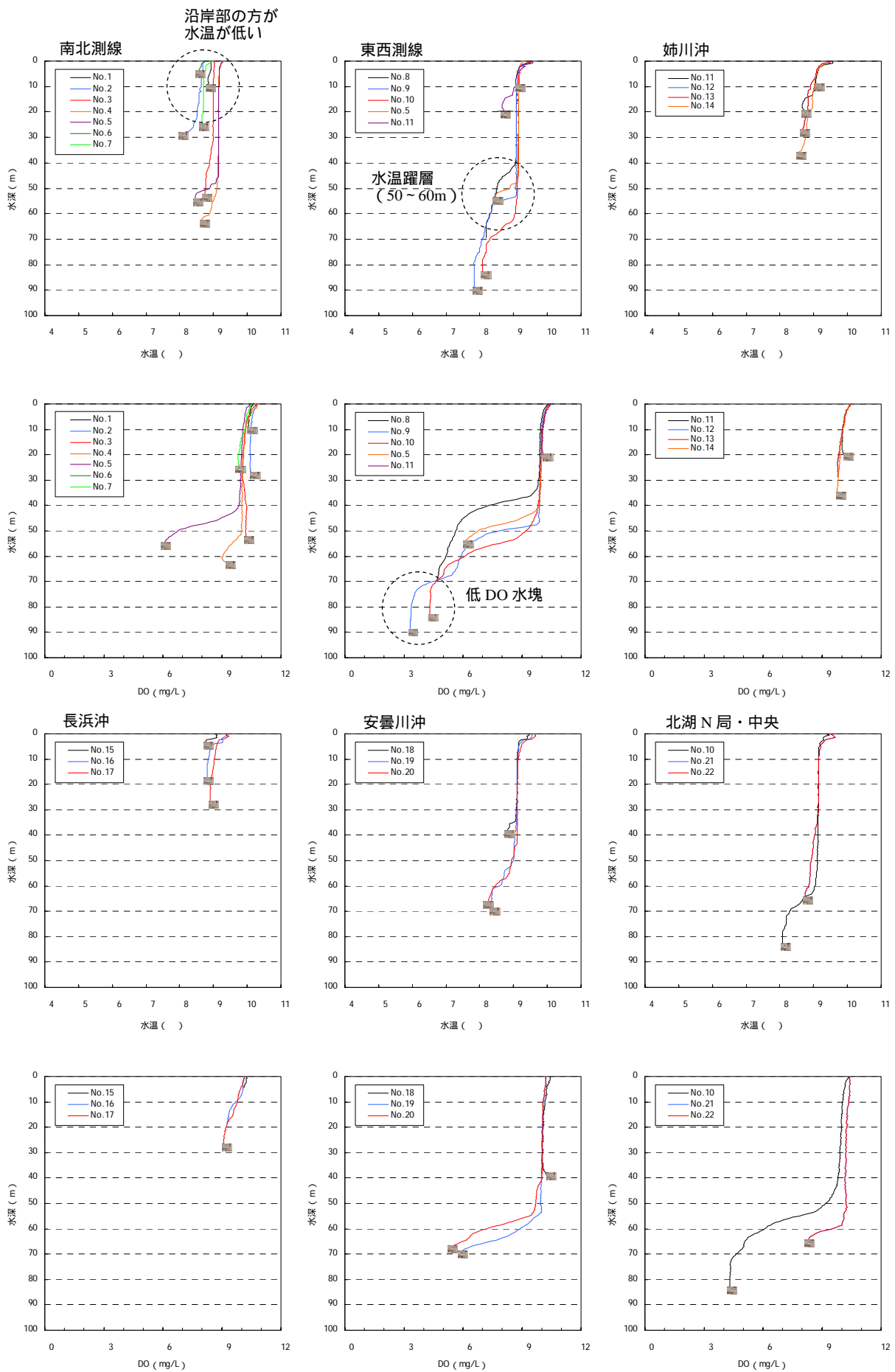


図 1.6.7 琵琶湖北湖の現地調査結果 (水温、DO : 第 2 回 05/01/28)

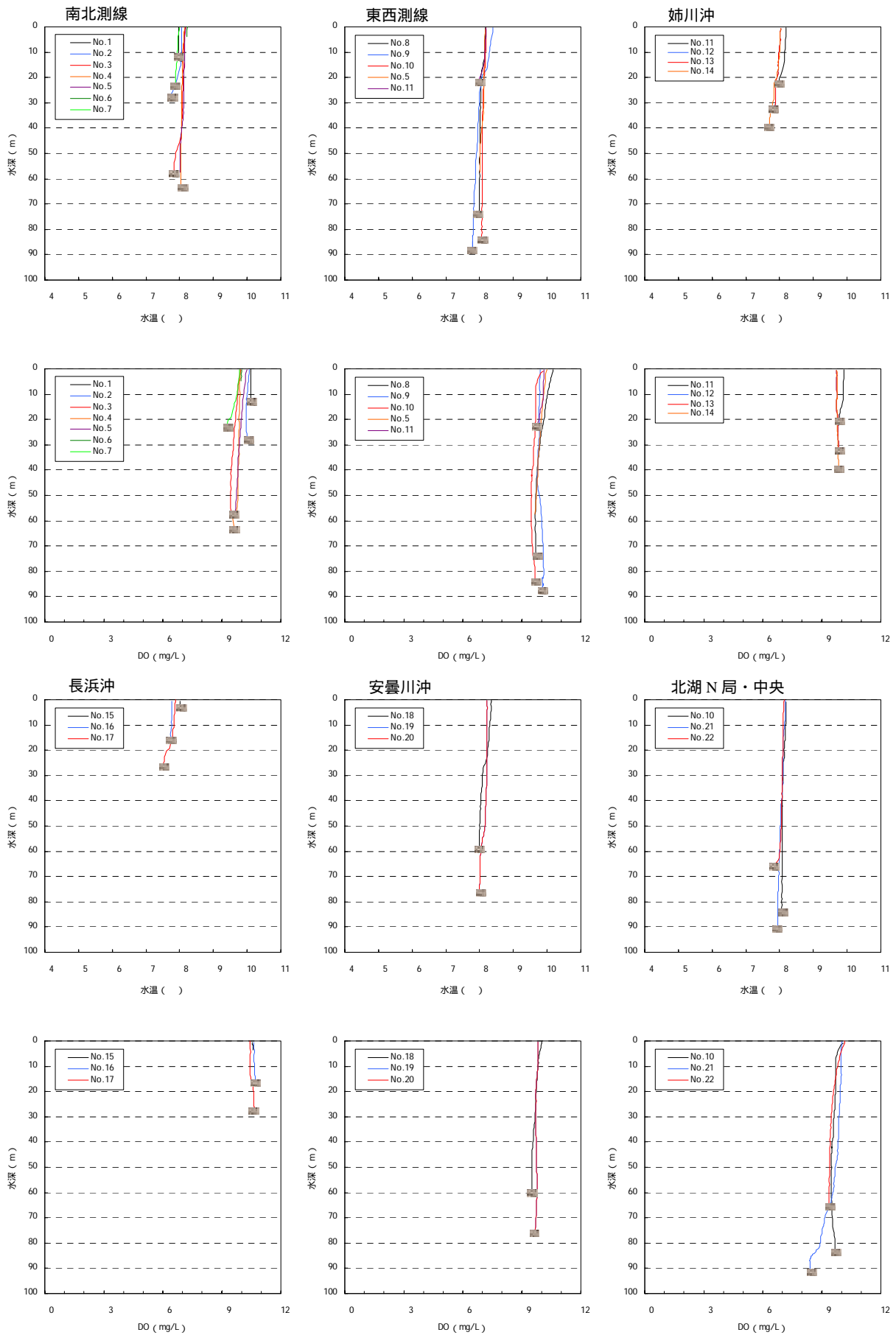


図 1.6.8 琵琶湖北湖現地調査結果 (水温、DO: 第3回 05/02/10)

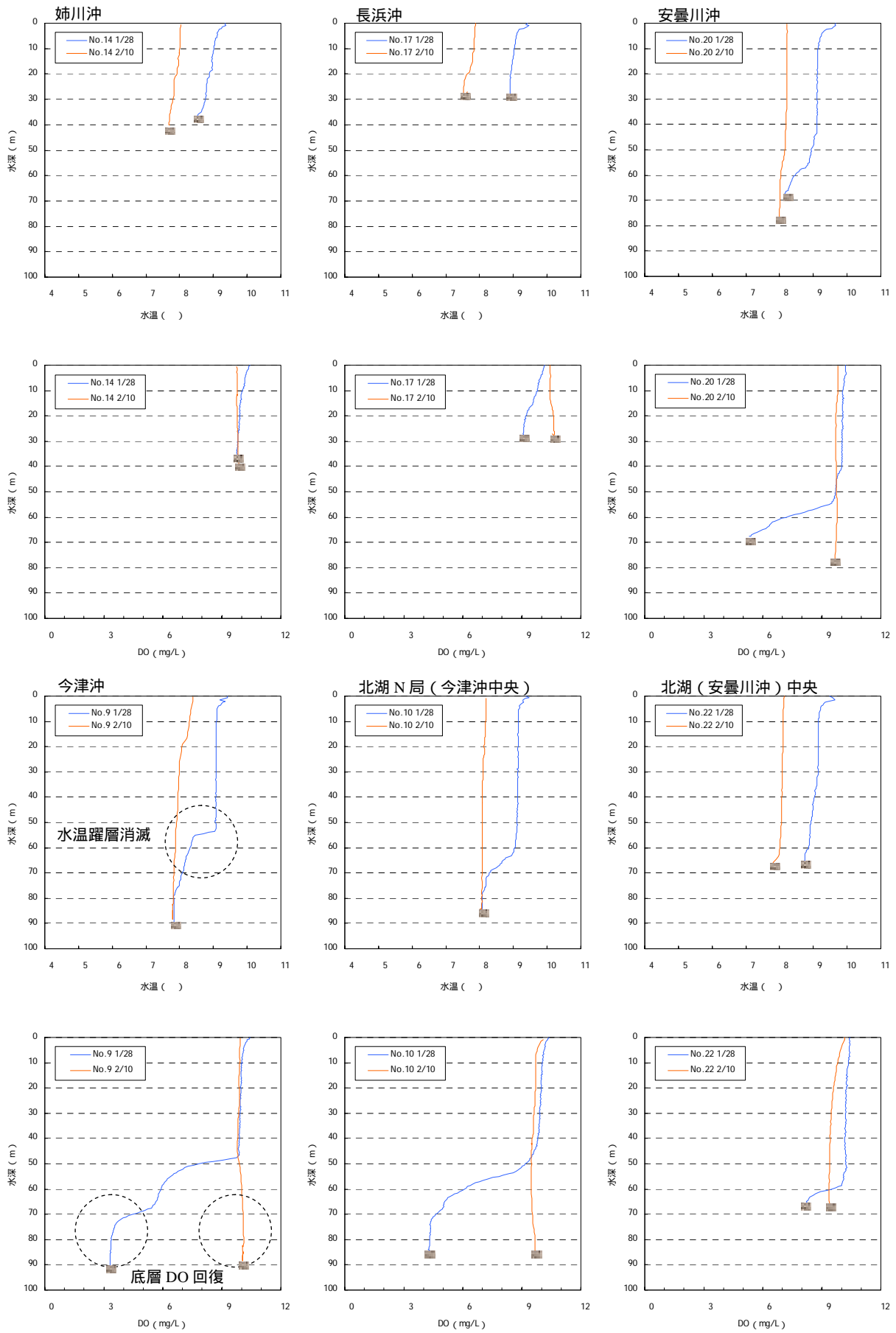


図 1.6.9 琵琶湖北湖の現地調査結果 (水温、DO : 第 2 回 05/01/28 第 3 回 05/02/10)

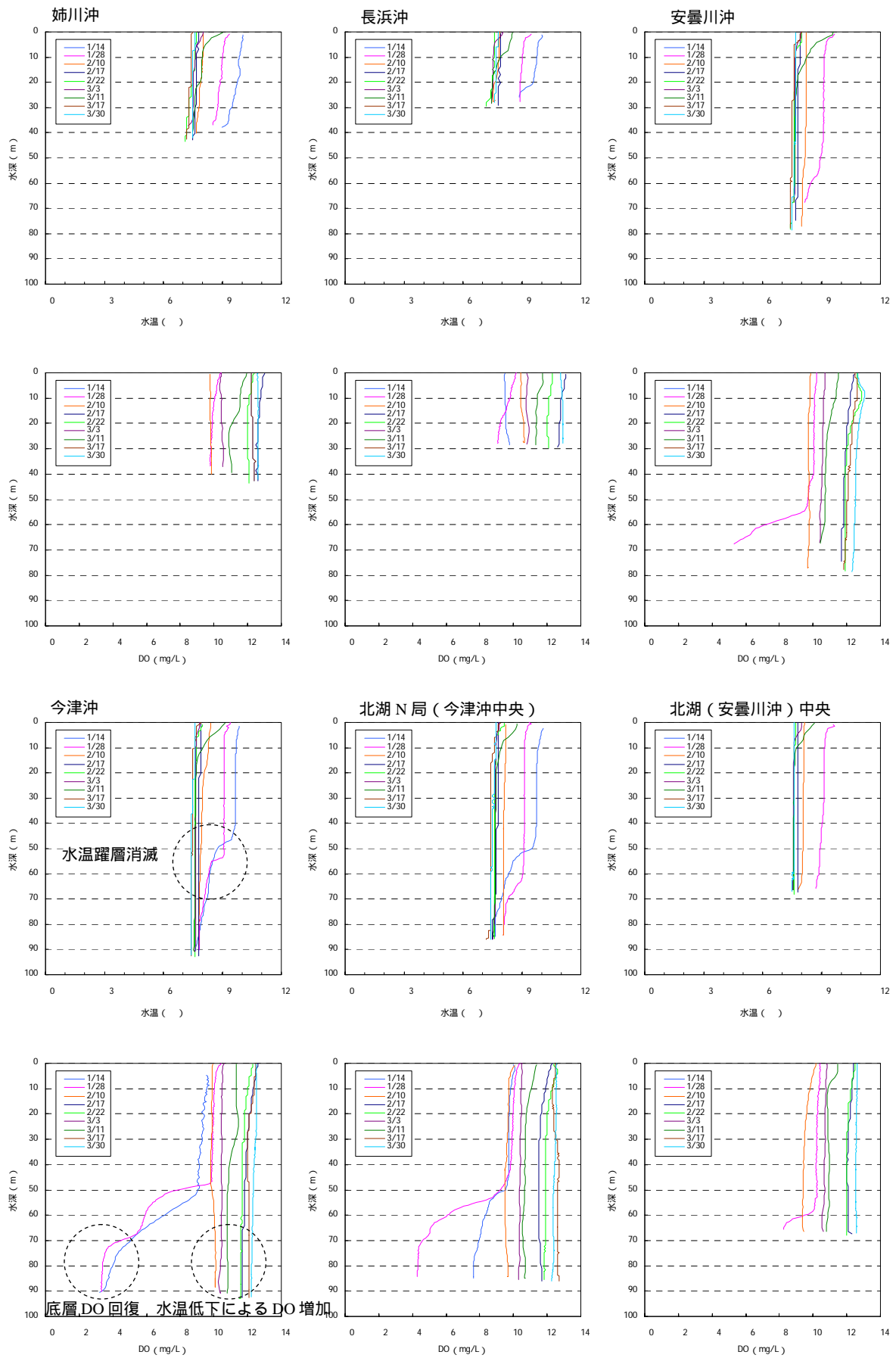


図 1.6.10 琵琶湖北湖の現地調査結果(水温、DO: 第1回 05/01/14 第9回 05/03/30)

循環により深層部に供給されたDO量

【調査結果（2005年の姉川・琵琶湖水質連続観測データによる）】

2005年は、1月28日時点では水深50～60m付近に水温躍層があったが、2月10日時点では全循環が発生し深層部の低酸素層はほぼ解消していた。この間の琵琶湖北湖内のDO増加量を試算すると、約27,000ton程度と算定される。なお、この期間に姉川から流入したDO量は約200ton（飽和DO濃度として水温より算定。）と算定される。また、琵琶湖逆算流入量から推定すれば、この期間に琵琶湖流入全河川から流入したDO量は約2,300ton程度と推定される（単位水量あたりのDO量は姉川水質調査結果を使用して算定。）

【調査結果から推察されること】

全層循環直前の約2週間に深層部に供給されたDO量は、姉川からの流入DO量をはるかに凌ぐものであり、琵琶湖流入水量から推定される全流入DO量と比較しても、深層部のDO供給に対しては湖水の全層循環が支配的な役割を果たしている。