

## 第六十一回定例研究会

### 琵琶湖の現状と下水道の課題（1）

滋賀県琵琶湖環境部下水道課長 斎野秀幸

はじめに

ただいまご紹介いただきました滋賀県下水道課長の斎野と申します。

今日は、琵琶湖の現状と言うより、どちらかというと下水道の話が中心になるかと思えます。滋賀県の下水道を中心として、琵琶湖のちよつとした話題にも触れつつお話をさせていただきます。

今日の流れとして、四つの話題があります。まず、滋賀県下水道事業の概要です。次に最近の琵琶湖に関するトピックとして、新たな水質指標に関する取組みをご紹介します。次に、滋賀県下水道事業の課題と取組み、そし

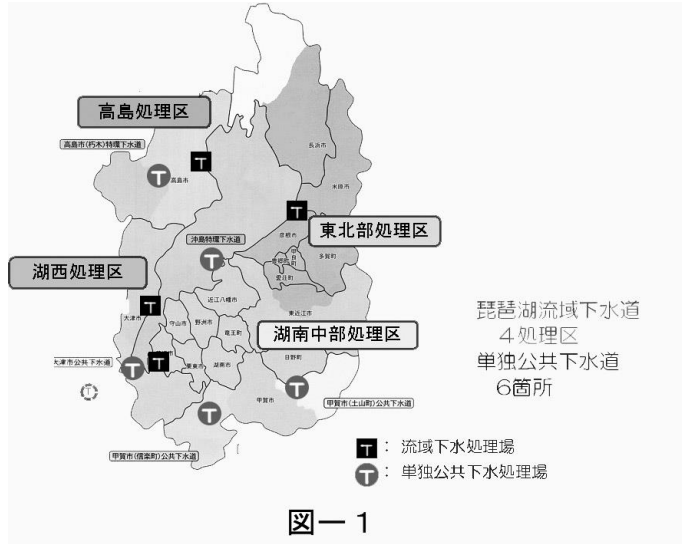
て、その中でも、最近問題になっている不明水対策をご紹介しようと思っています。

#### 1. 滋賀県下水道事業の概要

最初に、滋賀県下水道事業の概要の紹介です。滋賀県には琵琶湖があり、図―1に示すように、琵琶湖流域下水道を行っています。四つの処理区があり、県内19の市町村がすべて、関連公共下水道として流域下水道に入っています。しかし、一部単独公共も行っているところが何カ所あります。また、一部は京都市の関連公共というのもあります。

図―2が流域下水道の整備の概要です。湖

南中部で、普及人口が70万人、処理能力が268,500トンという状況です。琵琶湖の下水道事業の歴史ですが、1970年代から琵琶湖の水質が深刻化して行きます



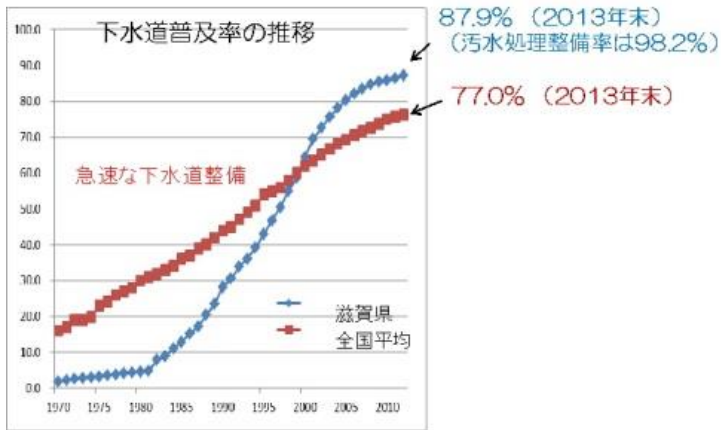
図一 1

した。淡水赤潮やアオコが発生しました。滋賀県の人は琵琶湖のことを非常に大事に思っていて、何とか改善しよう」と「石けん運動」を起こしました。リンの入った合成洗剤を使うのをやめましょうという運動ですが、それが条例化されました。その条例の中で、工場排水に対する窒素やリンの水質基準

	湖南中部	湖西	東北部	高島
供用開始	1982.4	1984.11	1991.4	1997.4
処理区域面積 (ha)	17,340	2,179	9,307	1,834
普及人口 (人)	700,383	114,227	262,321	40,041
処理能力 (m3/日)	268,500	52,500	120,750	16,400

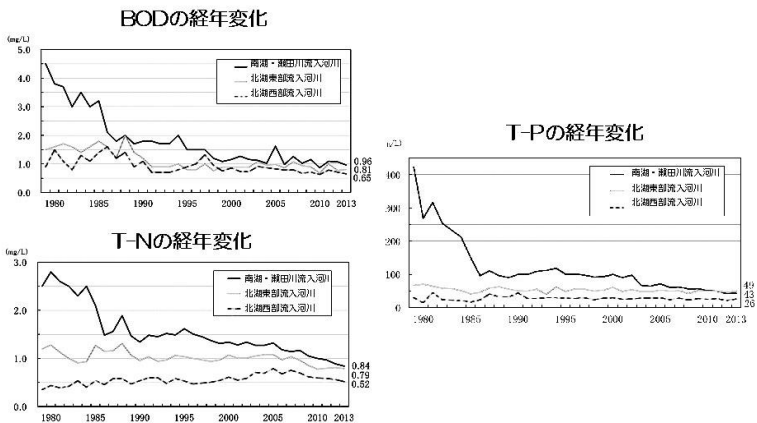
図一 2

が全国で初めて規制されたという経緯があります。県民の「水質改善はどうしても必要



図一 3

だ」という非常に強い意志もあって、1982年に流域下水道の供用が開始されました。



図一 4

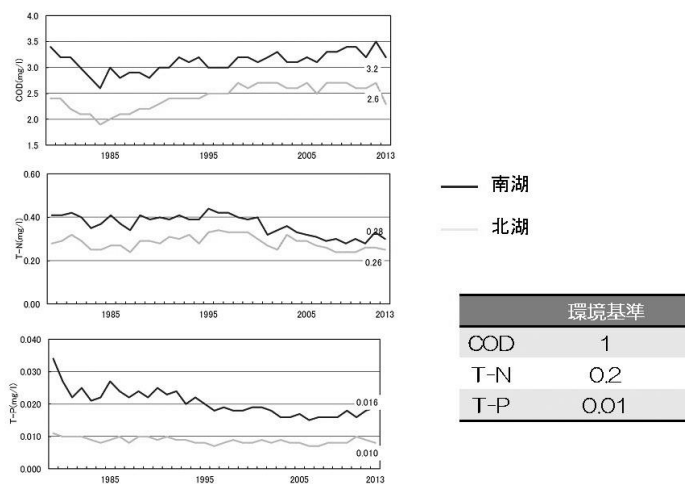
八十年代までは、0%に近いような下水道整備水準だったのですが、流域下水道の供用以降ぐんと伸びて、現在は下水道普及率87.9%、汚水処理で98.2%となっています。

図13、図14は、下水道を整備して、河川の水質は非常に良くなったグラフです。

一方で、図15に示すように琵琶湖の水質はなかなか改善していません。リンは少しずつ減ってきているように見えるのですが、CODも、T-Nもちよつと下がってきているように見えなくもないのですが、あまり改善したという感じでもありません。北湖のリンのところだけは環境基準を何とか達成しているのですが、ほかは達成できていないという状況です。

最近、流総の指針も改定され、能動的な下水処理水の管理が盛り込まれています。また、兵庫県では能動的な水質管理をされていると伺っています。

滋賀県の場合は、そもそも環境基準が達



図一5

成できていないので、積極的に窒素を出しましょう」、「リンを出しましょう」ということが言いづらくて、今のところ、一生懸命、窒素やリンの削減に頑張っていると

お金もかかるし、時間もかかるということで、非常に苦労しています。

## 2. 新たな水質指標に関する取組み

下水道以外でも面源負荷の削減、農業系での取組みとか、いろいろ対策をやってはいるのですが、水質は良くなって来ない。このことから、最近、新たな指標についての検討を行っている。

図-6は新聞ですが、「TOC導入で一致」と書いています。これは、センサーシヨナリに新聞が書いただけで、こんなことは今のところありません。新たな指標として、TOCを提案ということ

です。  
新たな有機物指標や生態系保全に



図-6

向けた水質管理手法の検討のために「琵琶湖における新たな水質管理のあり方懇話会」を9月に設置しました。年度内に3回開催し、議論を深めていきます。委員長は津野先生にお願いして、環境省から水環境課長も委員として入っていただいております。

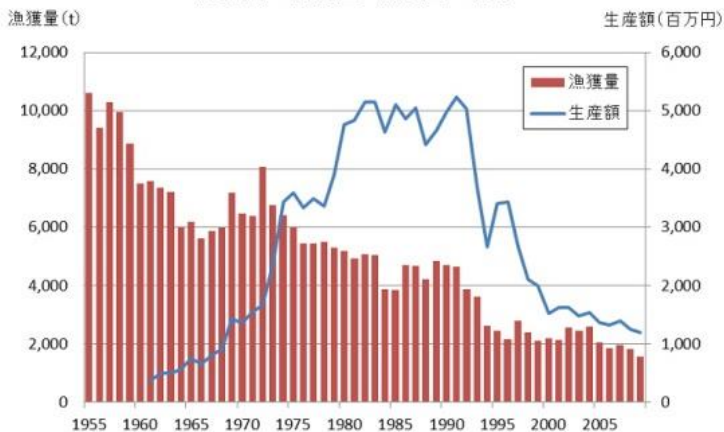
何のためにこんなことをやっているのかということですが、大きく二つの論点があります。

一つは、有機物指標について改めて考えてみようということ、もう一つは、生態系保全に向けた水質管理です。生態系を守るにはどうしていったら良いのだろうかという中で、TOCをベースとした水質管理手法です。この二つを論点として議論をして行くものです。

論点の二つ目から説明しますが、図-7は琵琶湖の漁獲量との関係です。図-7を見ますと、漁獲量は右肩下がりで、増える兆しすら見えていません。生産額も低くなっています。

いろいろな原因があるのですが、琵琶湖総合開発で琵琶湖周辺の開発が進み、琵琶湖岸の整備が進んで、魚の産卵や生育の場が

琵琶湖の漁獲量・漁獲高の推移



図一七

減ったのではないとも言われています。また、外来魚のブラックバス、ブルーギルなどが増えて来ていることなど、複合的な要因によると考えられています。下水道のことも言われることがあります。捕り過ぎたかもしれないということもあるかもしれません。いずれにしても、複合的要因によって減って来て、回復の兆しが見えていません。

一昨年あたり、琵琶湖のアユの漁獲量が壊滅的で、平年のほんの数%という状況でした。今年は多少増えたようです。平年には戻っていないですが、壊滅的な状況ではなさそうだというところで、県庁の多くの職員は胸をなで下ろしているところです。

一つの仮説ですが、琵琶湖に流入する有機物の質の変化が影響しているのではないかと、以前は、陸域からの易分解性の有機物が直接魚の固形のエサとなり、魚が育ったのではないかと。例えば、下水道が普及する前は、ご飯の食べ残しとか、尿尿もそうですが、そうい

う易分解性の物質が流れ込んで、窒素、リンとその他の物質で植物プランクトン、動物プランクトンが育ち、食物連鎖の中で魚がそれなりに育ったのではないかと考えられます。それに対して現在は、魚のエサとなる易分解性の有機物が減って、溶けている難分解性の有機物の割合が増加したのではないかと、いうことを考えているようです。

難分解性有機物が植物プランクトンや動物プランクトンになるまでに時間がかかっている。エサになりづらくなっている。ということとで魚が減っているのではないかと考えているようです。

琵琶湖の有機物の多くは難分解性となっており、このような水環境の変化が生態系に与える影響を調査する必要があるのではないかと、いうことだそうです。

今までの指標だと、BOD、CODでは難分解性有機物がなかなか見えない。このため、この仮説を確かめるためにTOCを指標とし

て使ってみたらどうかという発想です。

論点2、CODの指標性ということで、CODで測りきれない難分解性有機物がかなりあるのではないか。それが見えていない。そのため、有機物全体としては減っているのに、CODが増えたように見えているのではないかと、いう考え方です。

北湖で、CODは2.5mg/lだけでも、TOCは1.5mg/lです。TOCはそもそも炭素そのものを測っていて、CODは要求される酸素量で表わすということで、CODとTOCの理論比は2.67になるので、TOCが1.5だったら、CODで全部の有機物を測れているとすると、4.0あるはずですが、しかし、2.5しか測れていない。やはり有機物全体は減っているけれども、CODが指標として全体を表わせていないのではないか、だから、増えてきているように見えているだけではないか、ということが論点の二つ目です。

どちらかというと、担当者の話を聞いてみると、一生懸命琵琶湖のための水質改善を行っているけれども、いくら頑張っても増え続けている。頑張っていることをちゃんと評価してほしい。評価してもらうには、CODではなくてTOCの方が良いんじゃないかと、言うことです。

ちなみに、図-8が示すように、TOCの経年変化はあまり変わっていません。CODは増えているのですが、TOCの経年変化はあまり変わっていません。

面白いのは、CODとBODでは北湖と南湖の差はそれなりにあるのですが、意外にTOCだと北湖と南湖とそんなに変わらない。

ということ、南湖の方でこれ以上、下水道のいろいろな施策をしたとしても、北湖よりも良くなることはあまりなさそうなので、ある程度限界まで対策をやっているという印象を受けるグラフです。以上が、最近の水質指標の動きです。

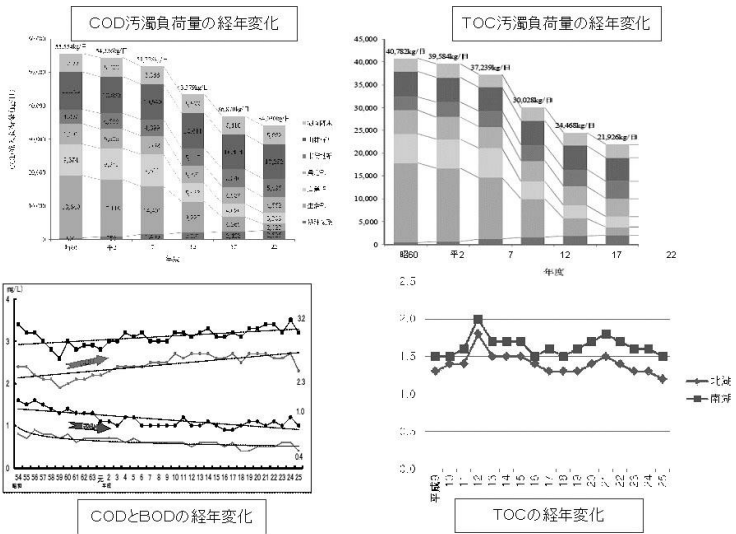


図-8



### 3. 滋賀県の下水道の課題

ここからは、下水道に関する課題を挙げさせていただきます。

下水道の普及率が伸びるに従い、施設の更新がどんどん増えてきます。経営についても、クライシスマネジメントだったり、あるいはストックマネジメントだったり、また技術の継承、職員の技術力向上、まさに経営的などころが課題です。施設が老朽化して行っているのが、何とか平準化しながら、きつちりマネジメントして行かなければなりません。

流域下水道で企業会計の導入が最近の話題になっています。聞くところによると大阪府は滋賀県よりも一足進んでいるようです、滋賀県もやらなければならぬと思っています。今年、総務省からも流域下水道も企業会計化するよう通知が出ましたので、本気で考えて行くかと思っています。

次に、下水道事業の透明化です。滋賀県は、流域下水道協議会を昨年度つくりました。合

併協議会と同じで、地方自治法の252条の2に基づく法定の協議会で、滋賀県知事と十九市町の首長さんで構成されています。この協議会の中では、毎年、流域下水道の年次運営計画を策定して、そのうえで流域下水道の負担金を頂戴するという仕組みをつくっています。事業の透明化も目指して、なるべく長期間にわたる事業見込みも協議会に提示して議論して行きたいと考えています。

次に技術の継承です。滋賀県も海外の技術協力を実施し始めています。大阪市や神戸市は大分先を進んでいます。滋賀県もようやく最近始めたところです。JICAの草の根技術協力事業を活用して湖南省の汚水処理分野における技術協力も行っています。

中国は下水道整備が遅れてはいたのですが、社会主義国ということもあって、一度、本気で下水道をやると決めたら、とんでもない勢いで下水道整備が進むところがあります。ここ5年間ぐらいで普及率がすさまじく上がっ

ています。

しかし、普及率だけ上げて、箱ものをつくっても、その維持管理ができていない。一部の発展途上国では施設だけつくって、まったく動いていないところもあります。そういうところはまた違っていて、中国では一応表面上の管理はできているのですが、例えば日本では水質を測りながら、そのデータを運転に反映させて循環の水量を減らすとか、増やすとか、現場は工夫しながら処理場の管理をしているのですが、そういうことはやっていない。マニュアルみたいなものがあって、機械的にそのまま運転しているだけです。工夫の仕方とか、ノウハウ的なところを教えてあげれば、なお下水処理場の管理が良くなるのではないかと思います。そういうところの技術協力を行いたいと思っています。

ベトナム国クアンニン省における下水道普及方策を、国交省から業務をいただき、行っています。こういうことを通じて本県の若い

職員もスキルアップできれば良いなと思っています。るところです。施設の耐震化の推進、BCPも行っていきます。クライシスマネジメントの一環で不明水対策も最近行っています。

#### 4. 台風18号による被害と不明水対策

去年の台風18号で滋賀県下でかなり被害を出してしまいました。不明水によると思われる被害がかなり出ました。それに対して今は何をしているかを説明いたします。

九月十六日午前五時五分に福井、京都、滋賀に大雨特別警報が出ました。湖南中部浄化センターの近くで436mmの雨が降って、この雨が浄化センターに流れ込んできました。分流式でも大量に雨が入ってくるといことは、あまり問題として公にして来なかったと思います。ですから実態は分からないのですが、滋賀県の場合を説明したいと思います。

湖南中部浄化センターの流入水量ですが、268,500トンの処理能力に、晴天時の

平均で236,000トンぐらい入って来ています。

ただ、去年は処理能力の数倍の流入水量を記録しました。ほかの府県、市の状況を是非知りたいところです。

図-9の写真は湖南中部浄化センター内での溢水です。夜だったので分かりづらいのですが、管理棟の中に主ポンプがあつて、その

主ポンプで揚げられない分が人孔からあふれて、水深が20〜25cmになりました。

滋賀県の下水道は、琵琶湖に沿って幹線が延びています。まさに



図-9

櫛の歯みたいな感じで上流から水が幹線に流れてくるという構造です。処理場のポンプで汲めなくなった分が下流から溜まって行って、幹線沿いに管渠が満タンになって行きました。そういう時はポンプのゲートを閉めたりして、ポンプを守る運転をします。しかし、地震に備えてバイパス管がポンプ場にはありません。そのバイパス管は、基本的には上流でいっぱいになったら、あふれずに下流に流れるような設計ですが、今回はいっぱいになって、そのバイパス管を通じて、上の方に逆流して行きました。そして、この幹線沿いに溢水が起きました。

図-10の写真は東近江市能登川町で、20kmから30kmぐらい上流ですが、その辺まで満杯になって水があふれました。

この図-11図がその状況を表わしています。幹線管渠が順々にいっぱいになって行くと、地盤の低いところ、浅いところからどんどんあふれて行きます。

最終的には、安土ポンプ場であふれた水がポンプ場の中にも浸入して来て、結局ポンプ場が水没してしまいました。

そして、トイレの使用自粛のお願いをすることとなりました。

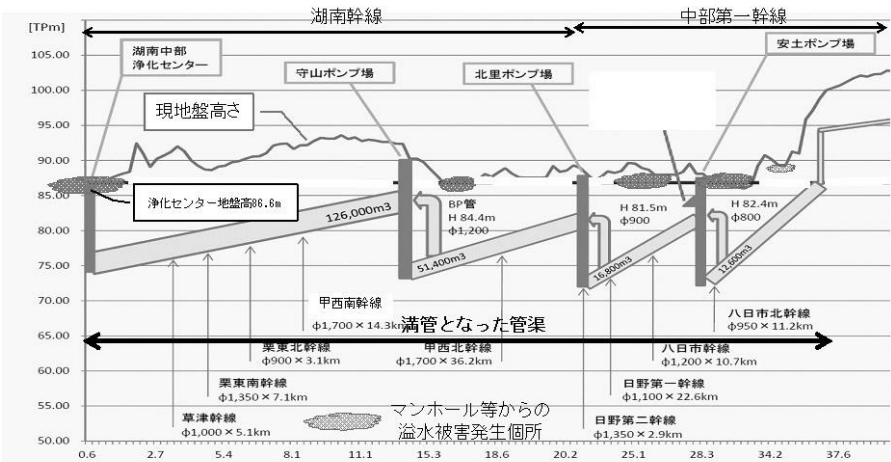
初めての経験だったので、県と市町との間で情報のやり取りに混乱が生じて、ご迷惑をおかけしたということもありました。

不明水の対策をするのですが、流域下水道であるがゆえの難しさがあります。一番危機感を持っているのは下流の市町村で、滋賀県の場合は草津市です。

一方で、上流の市町村は、やらなければいけないということは頭では分かっていますが、



図一 10



図一 1 1

流してしまえば済む話なので、そこまで危機感を持っていません。お金もかかるし、時間もかかるしということもあって、市町村の足並みをそろえていくのが難しいところです。

そこで、県と市町で構成する不取水対策検討会を4月につくりました。この中でいろいろと対策を検討しています。発生源の対策と、発生しても被害が軽減できるような対策です。発生源とそれを受け入れる方の対策に、それぞれソフト面とハード面の対策があつて、四つの分科会をつくつて検討しているところです。

ハード面での発生源対策は、先ほど言った不取水を発生しないようにするのが一番根本的な解決です。ハード面での被害軽減対策と言えば、ポンプを増強したり、あるいは調整池をつくつて、雨を貯めたりということ被害が出ないようにする、分かりやすい対策ではありません。

ソフト面の対策は、本質的な対策ではありません。

ませんが、一方では即効性もあります。

ハード面での発生源対策とは、不取水が発生しているところを一つ一つ対策していくというものです。不取水の絞り込み調査は、すべてのところで行うと非常に時間もお金もかかるし、対策もあまり効率的にできないということ、ある程度の絞り込みの方法があるので、行ってみようかなと思つています。

この絞り込み調査では二つのデータを使います。一つは処理場の時間ごとの流入水量のデータ、もう一つはアメダス、気象庁が持っている降雨データです。500メートルメッシュの時間ごとの雨量データを気象庁から買います。処理場の流入データも、雨のデータも3年分くらいを使います。3年分くらいあると、400回ぐらい降雨があるのだそうです。降雨はエリア一帯、まんべんなく降るわけではなくて、こつちが強かったり、あつちは全然降っていなかったりという分布があります。こつちの方で雨が強いときは処理場の

流入が少ない、あつちの雨が強かったら処理場の流入が多いというのを見て、降雨パターンと流入水量の相関をとることによって、発生箇所を色分けできます。これをやることによって、対策をやるべきところを絞り込んでいきます。

平成二十七年度に調査を行おうと思っただけですが、草津市が非常に危機感を持っているので、今年度、補正予算でやることにしています。これから調査を行っていくこととなります。

次に、ハード面での被害軽減対策です。処理場やポンプ場の汲上げポンプの増強だったり、流量調整池の設置などです。これもやらなければいけないと思っています。しかし、なかなか補助に乗りにくいところがあり、そこをどうするかが問題です。

近畿管内の下水道担当次長課長会議が2カ月前くらいにあったのですが、兵庫県、大阪府、和歌山県が同じような課題意識を持って

いて、補助にならないかという話をしていましたが、国交省からは認められませんでした。

一方で、下水道機構で不明水の検討会をやるのかという話もあるようですので、そういうところにも顔を出してみたいとも思っています。

ソフト面での対策ということで、「宅内排水設備の点検をやりましょう」といったパンフをつくって配布はしています。どれだけ効果があるのは疑問です。

あとは、ポンプ場の運転ルール改善、見直しです。琵琶湖の水質保全という観点から、管内貯留も活用しつつ、高度処理することを運転の基本方針にしていたのですが、簡易処理を積極的に活用して、管内貯留をできるだけ減らすような運用に変更しました。

ただ、こんなことを行っても焼け石に水です。1万トンや2万トンぐらいの貯留能力アップは可能ですが、本質的な対策とは言えません。

## まとめ

最後にまとめです。滋賀県の污水処理施設整備率は98.2%で、全国3位。全国3位と言えども、琵琶湖の水質は改善が見られない項目もあって、新たな水質指標 TOC の検討も今行っています。

そういった中、持続可能な下水道事業の実施を課題として行っていますが、中でもクライスマネジメントのうち、不明水対策を先に行っていきたいと思っています。

ご清聴いただきまして誠にありがとうございます。