

石川県立大学 Network Now

産学官ネットワークナウ

2011.3.31 発行

6号



〈インタビュー〉
フロントランナーに聞く

福井県立大学における産学官連携活動について

福井県立大学 生物資源学部 生物資源学科 宇多川 隆 教授

2

産学官連携で森林・環境分野の幅広い研究課題に応える

石川県林業試験場 森田 久志 場長

3

産学官連携とは知恵と知識を結び付けること

株式会社 総合園芸 徳本 修一 社長

4

研究の最前線から

白山水系の水循環に関する調査と将来予測

5

着任教員紹介

附属実験農場 高居 恵愛 講師

6

表紙写真：金沢市花園地区の金時草の栽培圃場にて、県央農林総合事務所が実施した赤外線カットフィルムを用いた被覆試験の様子。夏期に栽培・収穫される金時草は葉裏の赤紫色が極端に薄く、商品価値が著しく低下することが問題になっている。福岡信之准教授（附属農場）は、石川県農業総合研究センターや農林総合事務所と連携して、金時草の栽培技術の開発に取り組んでいる。

福井県立大学における産学官連携活動について

地域経済研究所が県のシンクタンク機能を果たす

Q. 福井県立大学での産学官連携はどんな状況ですか。

A. 当大学には、石川県立大学の産学官連携学術交流センターのような組織がないのでコーディネートしてくれる人がいなくて、各教員が個別に走り回っている状況です。今の大学の評価というのは、研究と教育と地域貢献が三本柱になりますから、産学連携が今後の当大学の大きな課題だと思っています。先日、地域の方から、もっと地域の農業に役立つ事をやって欲しいと言われました。大学設立以来18年間で、福井県の農業の何に貢献したかと言われると、結構厳しいものがあります。納税者である県民の皆さんが、そういう目で大学を見ているということを、我々教員は意識しないといけません。当大学には地域経済研究所があり、地域の諸課題を調査研究し、福井県のシンクタンクとして活躍しています。唯一ダイレクトに地域社会との連携を謳った組織だと思っています。

Q. 石川県立大学の産学官連携学術交流センターもできてまだ3年で、コーディネート機能はまだまだ弱いと思います。

A. コーディネーターの存在は大きいですね。特に複数の企業が関係する場合、互いの利害が絡んで、なかなかうまくいきません。研究している教員が間に入ることは結構大変です。こんな場合、うまく調整できるコーディネーターの存在は大きいと思います。

Q. 先生がそういった部分までやるのは、なかなか荷が重いですね。産学連携で商品を開発しても、それをどう形にしてどう売るのは、どうしても経験が必要ですね。そこは会社に任せればいいのだけど、会社の熱意がどのくらいあるかですよ。

A. 小さな会社ですと社長がやろうと言えば進むでしょうし、社長さんとうまくやらないと進みませんね。これは県の特産になるのではないかと提案をしますと、明らかに儲かるものには飛びつかれますが、儲かるかどうか分からないといった開発には皆さん慎重です。大学はインキュベーション機能を持って、ある程度の目処がつくまでは大学の設備でやって、儲かるようになったときに民間に渡していく、そういう仕組みを作らないといけないと思います。儲かるか儲からないかは分からないけど県の素材を使ってユニークなものが出来ると分かれば、そういうものがある程度まで育てていくというミッションが大



へしこハム(左)と魚醤(右)

学にはあるのじゃないかなと思っています。



魚醤の速醸法の開発から へしこの生産技術の応用まで

Q. 宇多川先生の研究内容や産学官連携活動についてご紹介いただけますか。

A. 最初はへしこの微生物の研究をやっていたのですが、廃棄されている内蔵を見て、魚醤に変えれば廃棄物がなくなって良いのではないかと考えました。最初に作った設備で1ヶ月くらいかけて魚醤を作り、いろんな方面にサンプル提供をしていました。結構リクエストが多かったので、もっと効率的に製造できないかと研究した結果、魚醤を作る際に入れる塩が、魚醤の生産性に一番悪いということが分かったのです。塩を入れると確かに雑菌は消えていくのですが、魚醤を作る酵素活性が阻害されてしまいます。高温で反応すると、雑菌が抑えられ、かつ、タンパク質の分解効率も2~3倍高くなります。無塩高温反応が魚醤生産に最適であるということが分かってから、一気に研究が進みました。塩は発酵が終わってから添加します。これまで1ヶ月かかっていた発酵が、食塩なしの高温だと15時間くらいで終わってしまいますので、大学の小さな設備でも、繰り返せば大きな設備に匹敵する量が生産できるわけです。様々な注文にもすぐに対応できます。速醸の方がアミノ酸濃度が高いことも分かりました。この加工技術は特許申請しました。もう一つの工夫は、これまでは濾過で分離していたものを、遠心分離を採用しました。これで魚の油分が除かれ、油に含まれる変な匂いも取り除けたので、結構、香りのいい魚醤ができました。できあがった魚醤は、へしこの調味料やドレッシングの材料や、弁当の味付けとか、大学の学食のラーメンに使うとか、いろんな試みを行っています。また、へしこの技術をほかの食肉に応用するという視点で、豚肉やイノシシ肉でハムを作る研究も進めています。イノシシは随分嫌われているので、嫌われ者の特産品に変えてやろうという試みです。へしこの生産技術で美味しいハムができることが分かってきたので、地域のレストランで試食会を計画しています。こういう新製品開発とか特産物開発は、ストーリー性が必要だと思います。福井名産のへしこの材料の鯖から出る内臓の有効利用、へしこの技術の食肉への応用、そういうストーリーで展開しています。

Q. 最後になりましたが、宇多川先生には先日、北陸の三県立大学中心のシンポジウムをお世話いただきました。北陸三県の共通基盤があるところで、これからも協力して産学連携を色々と広げていければいいですね。

A. 先日はバイオ分野でやりましたが、人文科学系等他の分野のシンポジウムを三県でできたら良いと思います。(聞き手 熊谷英彦)

産学官連携で森林・環境分野の幅広い研究課題に応える

竹林の駆除技術や低コストの再造林技術の開発に取り組む

Q. 林業試験場が取り組んでいる研究テーマをご紹介下さい。

A. 取り組むべき重要な課題の一つが、竹林拡大の問題です。県内の帳簿上の竹林面積は約2000haですが、航空写真などによると場所によっては、帳簿面積に対して2倍程度に拡大しているところもあるようです。正確な分布調査は現在行っているところですが、特に問題となる荒廃した放置竹林の駆除技術の開発に取り組んでいます。また、駆除した後に森林に回復させる技術の開発にも取り組んでいます。来年度から県が取り組む実際の竹林駆除にも、この研究成果を活用してもらおうと思っています。

Q. なかなか難しいと思うのですが、どのような成果が出ているのですか。

A. 荒廃した竹林を森林化させるためには、竹林内の広葉樹の密度により竹を皆伐するか間伐するか施業を変えていく必要があるようです。広葉樹の稚樹が少ない竹林を皆伐すると一斉に伐採地が草に被われてしまい、森林化が困難になってしまうようです。このような場合、竹を間伐して徐々に広葉樹を侵入させるか、あるいは植栽してある程度広葉樹が大きくなったら竹を皆伐するほうが良いようです。

もう一つの大きな課題は、低コストの再造林技術の開発です。人工林は伐採して利用すべき林齢になっているのに木材単価が低いため利用できていないわけですが、昨年から国の方でも森林・林業再生プランを作って、国産材の自給率を50%以上にする目標を掲げています。これからは伐採適期に入った人工林の有効利用が大きな課題だと思いますが、同時に問題となるのが伐採後の再造林で、低コストの再造林技術の開発に取り組んでいきたいと考えています。

Q. 伐採跡地の再造林システムは真剣に考えないといけませんね。杉は挿し木造林もあるでしょうし、天然更新を組み合わせて、一部は広葉樹に戻すことも含めて、幅広い視野で考えないといけません。

A. 現在考えているのはコンテナ苗の採用です。今までの植栽苗ですと、苗畑から持って来る際に根が切れてしまうのですが、コンテナ苗だとそのまま根を切らずに植えられるので、活着が良くなるわけです。

Q. 作業も機械化出来ればいいですね。その辺りは畑と違い、なかなか難しいですが。

A. 再造林の技術を確立しないと、人工林を一斉に伐採して利用することは出来ないと思っています。個人的な見解としては、杉を伐採しても全部を杉で再造林する必要はなく、適地適木でいいと思っています。

Q. 適木としては、アテ(能登ヒバ)などの地域特性のある樹種をお考えですか？

A. アテはいい木なので、一生懸命PRして県外に売ろうと言う話もありますが、意外

に供給量が少ないのです。単価的にも一般材よりは高いですし、簡単に取り木で増やせませすし、私は再造林にも適する木だと思っています。

県内の大学との連携で幅広い研究課題をカバー

Q. 地球温暖化対策はどうか？

A. 国の委託試験で、森林吸収源の研究に取り組んでいます。また、石川県独自の研究としては、県立大学との共同研究でもありますが、農業用水を核とした水循環の研究も行っています。白山水系の森林を対象にして、降雪量の変化が水の循環に与える影響を調査研究するものです。森林に降った雪が溶けて地下に浸透して水を供給しますが、石川県の緯度でこれだけの雪が降るのは世界的にも珍しいと言われていています。雪が溶けた水がどのくらいの時間で流れ出て、その内蒸発するのがどのくらいで、地下に浸透するのがどのくらいかを調べるわけで、年月のかかる地道な研究ですが、水循環の調査を手取川流域で行うことはすごく有意義だと思います。

Q. プロジェクトは5年で終わりますが、試験場独自で長く続けて欲しいですね。長期的なモニタリングは非常に大事ですから。林業試験場の組織についても教えてください。

A. 育林、森林保護、森林環境に関する試験研究を行う森林環境部と、木材加工・利用技術、キノコ、特用林産に関する試験研究を行う資源開発部があります。また旧河内村の石川ウッドセンターでは、能登ヒバなどの県産材の有効活用のための製品開発を行っています。近年、企業からの依頼試験も増えています。石川ウッドセンターで取り組んでいるメイン課題は間伐材の有効利用ですが、今後は集成技術を応用して大量に使うような製品の開発が必要だと思っています。

Q. 技術は必要ですが、それを必要としている人に届けなければ何にもならないので、情報ネットワークが大事だと思います。最後に県立大学に望むことについてお話し願います。

A. 県民が林業試験場に期待することは、昔なら優良な木材を作ることに限定されていたのですが、近年は森林・環境に関することすべてで、森林植物からクマ、イノシシ、カモシカなどの森林動物まで、竹林から生物多様性まで、非常に広い範囲になります。私を含めて12名の研究員が専門別にいますが、期待される課題すべてに職員だけで対応することは、現実的には困難です。県立大学などの県内の大学の先生方と共同研究や連携をしながら、期待される研究課題をカバーしていきたいと思っています。(聞き手 菊沢喜八郎)



産学官連携とは知恵と知識を結び付けること

経営理念は「人と緑の関係を科学する」

Q. 御社の経営理念などをお聞かせください。

A. 理念は「花と緑で社会に貢献する」なのですが、分かりやすいようで分かりにくいので、具体的に「園芸はこれからだ」「限りある自然を大切に生かし」「我、天職に自信と感謝を持って」「今、社会の為に努力奉仕せん」の4つをキーワードとして、「人と緑の関係を科学する」と自分なりに言い切りました。その次に、人間と植物にとって最も必要なものは何かと考えて、「光と水と土と温度」と自分なりに決めました。光についてですが、28年前、慶應義塾大学の森敬先生が太陽光自動集光伝送装置「ひまわり」を考案され、興味を持ちました。先生には大変懇意にいただきましたが、今まさにそんな時代になったと感じています。水についてですが、動植物の機能を高める FFC テクノロジーという水の技術に興味を持ちました。理論的にはなかなか解明できないのですが、現在、農業や食品加工、水産、畜産など様々な分野で使われています。そんな世界が僕にとっての水です。土についてですが、当時、多くの方は有機質土だと言うのですが、これからは無機質土だと考えました。虫が湧く、匂いがする、水管理が難しい有機質土では、ベッドルームやダイニングルームへ植物は入り込めないと。今では、ハイドロカルチャーという植物栽培システムがありますし、真珠岩を焼成処理したものを屋上緑化に使っています。長くなりましたが、このようなことが私にとっての園芸を軸としたニュービジネスの展開です。

園芸は暮らし文化の成熟度

Q. 園芸とか農業は、どちらかといえば昔ながらのやり方からなかなか離れられないのですが、社長さんの高い理念の元で、新しいこと、違う分野のことを取り入れてやっていますね。

A. 僕は園芸には素人だったから、園芸という分野で、僕ならこんな事をしたいという視点と世界ではどうしているのだろうという視点とが僕のテーマでした。僕が園芸業界に入ったのは1975年で、1976年に第1回米国園芸事情視察ツアーがありまして、たまたま行ったのですよ。参加者の一番上が61歳で、20数人いて20代は僕一人でした。僕が一番何も知らなかったのですが、20代の僕も61歳のプロ中のプロも、同じカルチャーショックを受けたのです。世界へ出ればキャリアではないと感じました。それで、行った人間で勉強会を作りまして、年4回の国内研修と年2回の海外研修を30年間やっています。園芸には家の中から外に向かってインドア、アウトテリア、ガーデンエクステリアという分野があって、僕はインドアをずっとやってきたわけですが、世界を回っているうちにトータルで見えるようになってきて、今ではタウンスケープ、ランドスケープまでトータルにやるこ

とを学びました。2000年には、IGCA(国際ガーデンセンター協会)の世界大会に来ないかとドイツから葉書がきて、行ったのです。素晴らしいガーデンセンターを巡り、よっぽどの秘密以外は見せてくれるのには感動しました。それ以降も世界大会の行われる先々で勉強してきました。そして昨年、ついに世界大会を日本で開催することができました。なぜ、世界大会を日本で開催したかですが、園芸は暮らし文化なのです。別の言い方ですと民土です。民土の底上げをするには、園芸はもっと生活者の中に浸透していなければならないのです。江戸時代は一般庶民までが園芸を楽しんでおり、民土がすごく高かったからシーボルトはびっくりしたのです。戦後の日本はすべてを捨ててしまいましたが、大衆園芸が復活すれば、もっと心豊かになるだろうと思っています。



民間の知恵を大学の知識が裏付ける

Q. 産学官連携や、大学に期待することはどうですか。

A. ヨーロッパの学校では、実学は7で座学は3ですが、日本は逆の座学9で実学1ですから、これでは身に付かないですね。今、農を切り口にした村興しを仕掛けようとしています。学生と大学教授と民間の考え方を一緒にして、いろんなものを検証していくと、随分変わると思います。仮説を立ててそれをクリアするにはどうしたらいいか、単にいい植物を育てればいいわけではなく、マーケットに入った時に生活者が購買価値を見いだすかどうか、それもコストに見合った価格で購買してくれるかどうか、そういうこともとても大事ですよ。僕は、民間は知恵の、大学は知識の集積であって、知識は知恵の裏付けだと思うのです。なぜこんな事を思うかという、一時ハーブをやっていたことがあって、芳香療法というのがあるのですが、このレシピはすべて修道院が持っているのです。そして、修道院の中には必ず薬草園があるのです。このように知恵の集積と知識の集積をうまく結びつけた時には面白いことができるのではないかと考えています。一時、サロンと言う言葉が使われましたが、産学官連携でワイワイ、ガヤガヤとやっているうちにキーワードが見えてきて、それを紐解いていくとビジネスが見えてくるかもしれないし、これからの時代が見えてくるかもしれない。何が重要かという、面白さに気づけるかどうかなのです。この知恵はよそに持って行っても使えるだろうか、喜んでもらえるだろうか、ということです。そして、その知恵を大学の知識が裏打してくれる、こんなことが必要な気がします。(聞き手 熊谷英彦)

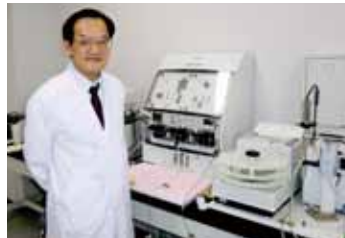


白山水系の水循環に関する調査と将来予測

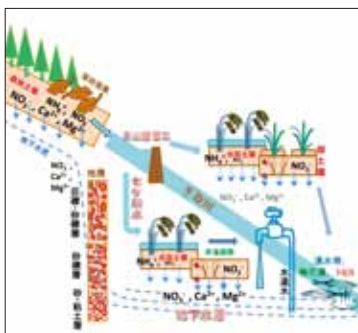
平成19年から石川県、石川県立大学が中核機関となり、「白山水系における農業用水を核とした健全な水循環に関する調査研究」(農林水産省補助事業「農業用水水源地域保全対策事業」)が進められている。この調査研究では、手取川流域の水資源等の将来予測、対策の検討、保全体制の構築を目的として、気象、社会経済、山地水文、農業用水、地下水、森林生態など広範な研究を推進している。石川県立大学からは生産科学科の塚口直史講師、環境科学科の早瀬吉雄教授、高橋強教授、米林甲陽教授、菊喜舎八郎教授、村島和男教授、青山咸康教授、皆巳幸也准教授、瀧本裕士准教授が参加している。

手取川流域における水質動態を明らかにする

手取川扇状地では、白山山地から流れ出た水が鶴来で取水され、扇状地の農地を潤して豊かな実りをもたらしているとともに、一部は96万県民の水道水として、一部は地下水となり、扇状地・扇端部の白山市・野々市町の上水水源となって人々の生活と生産活動を支えている。従来、森林の林分や斜面、農地である水田や畑、地下水の流れなど水の質的動態の個別研究は行われているものの、流域単位の広範に渡る研究は皆無であるという。早瀬教授によると「研究では、手取川上流域の森林山地における流出水質、扇状地における地下水の流動と水質特性、扇状地の水田における降下浸透水の灌漑期・非灌漑期の水質動態、地下水湧出域の水生生態系などを調査することによって、手取川流域の水循環と流出水質の動態メカニズムについて考察しています。手取川流域では、降水が白山山地の森林土壌中を浸透する過程で、樹木、落枝落葉などの森林生態系の生物化学的反応と基岩の風化反応の中で栄養塩・ミネラル類を溶かし込み、その水の一部が樹木に吸収されて森林生態系を支え、一部が側方浸透して溪流へ、また地中深く地下水帯に流出しています。山地の流出水は、白山頭首工から七か用水を通じて水田に灌漑されます。その水は投入された肥料とともに水田土壌層を浸透する過程で、水田生態系による生物化学的反応と土壌の風化反応の中で栄養塩・ミネラル類を増やし、一部が稲などの水田生態系を育て、一部が地下水帯に達して扇状地地下水となります。地下水の湧き出るところでは、湧水中に含まれる栄養塩・ミネラル類によってパイカモ、エビ類、トミヨの水生生態系ピラミッドが形成され、維持されています。水中に栄養塩、



早瀬教授、栄養塩自動分析装置の前で



手取川流域における流出水の水質形成機構

ミネラル類が溶け込んでいることは、緑豊かな手取川流域の証でもあります。」とのこと。

白山水系の水循環について総合的に聞いてみると、「白山の恵みとは何かと問われれば、水環境の良さなのです。この強みを生かすことです。具体例を挙げると、美味しいお米です。出穂頃に行う追肥において窒素分を抑制すれば、タンパク質の少ない美味しいお米が収穫できます。灌漑用水の窒素濃度が低いことが必要で、高いとこんなことはできません。手取川流域でも美味しいお米を作ることが可能なのです。もう少し大きな話をすると、ここでは自然に負荷のかけないエコな生き方ができます。飲み水、食料の供給だけでなく、排熱と廃物の処理、温暖化ガスの吸収なども手取川流域がやってくれています。排熱とは森林や水田から水が蒸発する時に吸熱してくれる、まさに打ち水の世界です。廃物とは生態系の食物連鎖による処理です。また、白山の森林は50万人が呼吸で出すCO₂を吸収していることとなります。水環境の良いところに人が住んでいるのには意味があるのです。このようなことを地域の人々に情報発信していきたいと思います。」と力強く述べた。

積雪水資源量を精度よく推定する

本調査研究プロジェクトに石川県から参加しているのが農業土木技術職の能登史和氏である。能登氏は、事業の執行・コーディネート活動の傍ら研究にも携わっているという。研究内容を聞いてみると、「手取川流域では、白山の雪解け水を利用して水田灌漑が行われておりますが、地球温暖化



能登専門員、研究室にて

の進行により積雪が大幅に減少した場合、早春の水田灌漑に厳しい影響が出るのが予想されます。このため、積雪が持つ水資源量を精度よく推定し、対策を講じることが重要です。研究では、河川流量に注目して積雪が持つ水資源量を推定しています。具体的には、ヒーター付き雨量計にて観測された降水量からタンクモデルという解析法を使って河川流量を推定します。これが積雪がないとした場合の河川流量である無積雪仮想流量です。この無積雪仮想流量と実測の河川流量との差を求めることで積雪水資源量を推定しています。また、将来予測では、気象庁気象研究所が開発した地域気候モデル(RCM20)を活用して、手取川流域の降水量や気温の予測値を用いて2100年までの積雪水資源量を予測しました。その結果、2100年の積雪水資源量は現在の約1/5と大幅な減少が予測され、農業用水への影響が懸念されます。」とのこと。最後に、「手取川流域は、水に対する思いの強い地域でありますし、農業、酒造業、先端産業等、豊富で清冽な水を利用した産業が発達している地域ですので、水資源に目を向けた研究の意義は大きいと思っています。個人的にも、この調査研究で得た貴重な経験を県に持ち帰り、地域の発展に貢献していきたいと思えます。」と抱負を述べた。

石川県立大学に新たに着任された教員を紹介します



生産科学科 附属実験農場

高居 恵愛 講師

自己紹介

中国内モンゴル出身。1998年京都大学農学研究科博士課程修了。山形県農業総合研究センター園芸試験場プロジェクト研究員、(株)サントリー研究センター嘱託研究員、和歌山県地域結集型共同研究事業プロジェクト研究員、京都大学農学研究科産官学連携研究員等を経て平成22年4月から現職。果樹園芸学、果樹の遺伝子組換えを専門にしており、現在は本学附属実験農場の運営および管理の仕事に従事しながら、果樹栽培学および果樹の分子生物学に関する研究を携わっています。

研究テーマ

高等植物において栄養成長期から生殖成長期への転換のことを花成と称しています。永年生木本植物である果樹は播種してから開花結実まで数年から数十年の幼木相が存在し、この間は栄養成長のみが起こり、その後、相転換を経て成木相に入りようやく生殖成長ができます。このような長期の幼若期間は木本植物の効率的な育種や遺伝解析の妨げとなっています。そこで、花成のスイッチ遺伝子と言われる *Flowering Locus T (FT)* 遺伝子および花成に関する他の遺伝子をカキ、リンゴ、ナシなどの果樹に導入し、果樹における花芽形成機構を解明するとともに世代促進技術の開発、遺伝子機能解析系の開発を行っています。その他、ブドウの栽培技術に関する研究について、4倍体台木による「ルビーロマン」栽培の省力化と果実品質向上や、ブドウの着色不良に対する対策などの研究テーマにも携わっています。

地域貢献への意気込み

石川県では全国に誇れる特色ある農産物のブランド化推進の取組みとして、県産農産物の中から「能登大納言小豆」「中島菜」「源助だいこん」「キンジソウ」とブドウ新品種「ルビーロマン」の5品目を戦略作物として選定し、その生産振興によって地域農業の活性化を図ろうとしています。その中、本県で育成されたブドウの新品種「ルビーロマン」は国内品種最大級の大粒と鮮やかな紅色が特徴であるため特に注目されています。しかし、気象条件や栽培条件によって、果実の着色不良や裂果などの問題があります。これらの問題を解決するため、県の研究機関と連携し、早急に「ルビーロマン」の栽培最適システムの構築に貢献したいと考えています。

編集後記

当センターも、設立後4年目となり、大学の産学官連携の活発化に伴い、当センターの活動も大いにアップしたと感じています。ちなみに、本年度の主な活動項目をあげると、1. 企業支援相談窓口、2. 各機関との連携、3. 広報活動、4. 特許関連業務、5. 競争的研究費への対応(情報収集)、6. 説明会・講演会への出席など。また、センター機関誌「Network Now」の発刊も6号を数えます。

大学の活動やセンター事業の活発化にともない、広報活動もより効果的なものにしていく必要があります。大学の発行物との内容の重複を避け、要領を得た見やすいものにしていくことが求められていると思います。次のセンター長、野口教授の手腕に期待するところです。

業務が増大した割に、当センターの本年の運営がスムーズであったのは、いずれも初めてではありましたが、福岡コーディネータ、安川研究員の積極的な業務遂行によるところです。小竹さんの適切な補助も含めて記して謝意を表します。(熊谷)

第6号の発刊にあたり、取材に協力いただいた方、また、寄稿いただいた方、皆様に感謝申し上げます。スタッフ一同これからも誌面のより一層の充実に努めてまいりますので、ご意見、ご要望等お気軽にお寄せください。(福岡)