

課題挑む

技術士のソリューション

[41]

アセット管理

高度成長期に大量の社会資本施設が建設された。例えば、橋やトンネルである。これらは現在40-50歳になり、老朽化が顕在し始めた。すなわち早急に補修や補強を必要とする状態になってきた。当然多額の補修費用が必要となる。しかしながら、国や地方自治体の



一長 夕室 一室
セメント
ノーロジ
テクノマ
テット
高島アセ
和久 昭正 (建設部門)

危機管理⑥

社会資本の維持管理

財政状況は逼迫している。長期間使用できるように。どうすればよいか。この相反問題を解決する手法がアセットマネジメントである。

効率的に投入

橋やトンネル、道路や港湾などの社会資本は国民が日常生活において長期的に投入する必要がある。そのためには技術および資金を効率的に投入しなければならない。この実現をめざすマネジメント手法がアセットマネジメントである。

予防保全型を基本に

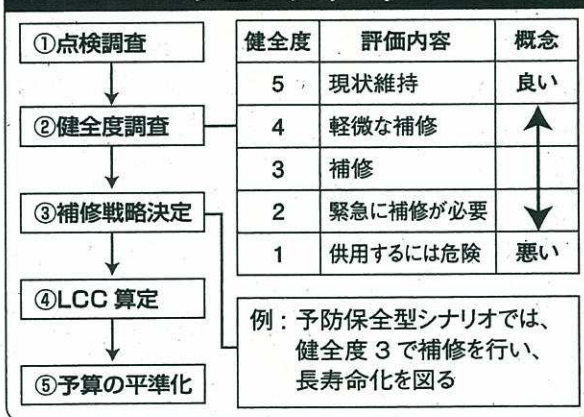
老朽化と予算の問題解決

期間使用し、その建設費には国民の税金が充てられている。このように考えると、「社会資本は国民の資産(アセット)」ということができる。社会資本は良好な状態で、健全度評価を行い、いつ

三つのシナリオ

一 二つ目は補修戦略には損傷が大きくなってから補修を行う。これを事後保全型シナリオという。
二 三つ目は損傷が小さいうちに補修を行い、常に健全な状態を保つ。これを予防保全型シナリオという。
三 一つ目の更新型シナリオ

アセットマネジメントのフローチャート



これは、更新時に既設橋の撤去工事を行い、その後、新設工事を行う。このため、産業廃棄物の大量発生や交通止めといった社会的費用が増大する。二つ目の事後保全型シナリオは現在各自治体が行っている戦略である。

三つ目の予防保全型シナリオは、計画的に補修ができ、構造的にもLCC的にも最適なものが選定できる。したがって常に健全な状態が保て、長寿命化を図ることができ。その結果、予防保全型シナリオは、将来世代の子孫に負担をかけることが少なくなる。以上のような理由で、橋梁の維持管理には、予防保全型シナリオを基本に補修戦略を立てることが望まれる。このシナリオを採用すると、将来にわたっての予算計画が立てられ、予算平準化も可能となり、冒頭に掲げた社会資本の老朽化の進展と予算の逼迫問題という相反問題を、解決することができるとのである。(水曜日掲載)

科学技術・大学

課題挑む

技術士のソリューション

[42]

嚴重な食品工場

乳業工場へ見学に行つたとき、入り口で手を洗い、白衣に着替えて、粘着ローラーで付着した髪の毛を除いて、長靴を次亜塩素酸プールを通し、そしてエアージャワーを通じて工場内に入った。よくある食品工場の入場の風景であるが、はてなど考えてしまった。牛



北海道大学大学院
農学研究院教授

浅野 行蔵 (生物工学/総合技術監理部門)

危機管理⑦

HACCPの落とし穴

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)

基本思想薄まる

乳は農家からローリーで受け入れ、脂肪を分離したり殺菌したりと、工程のすべてがパイプラインで流れて行く。たとえば従業員の手が汚れていても牛乳とは隔離されている。入場のための衛生作業は、従業員ごとに実施

日本人のまじめさ裏目に ゲーム感覚の訓練で備えを

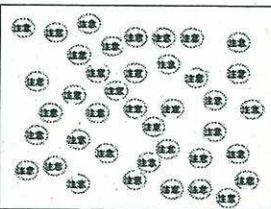
乳は農家からローリーで受け入れ、脂肪を分離したり殺菌したりと、工程のすべてがパイプラインで流れて行く。たとえば従業員の手が汚れていても牛乳とは隔離されている。入場のための衛生作業は、従業員ごとに実施

この間に黄色ブドウ球菌が増殖して毒素を生産

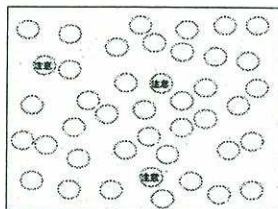
「まさか」を想定
危機管理トレーニングとして想定問題を解決する手法がある。小集団活動で、「もし水柱が落ちて停電になったら」などと言いつつ社員がいたら、周囲からの失笑が起こるだろう。まじめな職場ほど、まさかのことを考えない風土がある。ゲーム感覚のトレーニングとして、とんでもないまさかを想定トレーニングしておけば、本当に起こったときには大いに役立つ。

危機管理において日本人のまじめさが、裏目に出ている。食品分野に限らず重点のみをモニターするHACCPの危機管理手法は役に立つ手法である。(水曜日掲載)

気配り工場とHACCP工場の比較



しっかり注意の気配り工場



HACCP管理の工場

製品に至るまでにはたくさんの工程がある。注意点を徹底的に減らした製造法を構築する一方、注意点は数値管理する、が基本姿勢

「まさか」を想定
危機管理トレーニングとして想定問題を解決する手法がある。小集団活動で、「もし水柱が落ちて停電になったら」などと言いつつ社員がいたら、周囲からの失笑が起こるだろう。まじめな職場ほど、まさかのことを考えない風土がある。ゲーム感覚のトレーニングとして、とんでもないまさかを想定トレーニングしておけば、本当に起こったときには大いに役立つ。

課題挑む

技術士のソリューション

[44]

工事騒音を軽減

昨年12月9日付の朝日新聞朝刊経済コラムに、安井孝之編集委員による以下のような記事が掲載された(引用部分をかきかっこで示す)。

「10月末の深夜、東京・JR新宿駅の南口。山手線、中央線など多くの線路をまたぐ渡線橋の上で一風変わった道路工事



技術士代表 武田事務所
武田 彰夫 (情報工務部 環境)

社会基盤②

定量評価手法

事業の社会貢献度算定

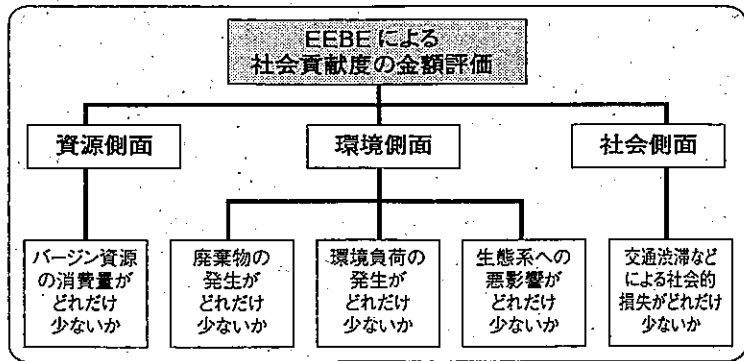
日本発の「EEBE」カギに

が行われていた。周辺にはゼネコンや高速道路関係者が作業の様子を観察する姿があった。大型ワゴン車ほどの重機がゆっくりに動いていた(中略)「うるさいドリルの音もなく、作業員や周辺住民の騒音被害は軽減された」(きき着けた)

渡線橋や道路の下の騒音は、ドリルなどで粉砕する際は100dbを超え、60db程度と会話の音になった。鋼材を傷つけることもない(中略)「この工法はIHIRR工法に比べ社会貢献度の高い工法である。環境負荷が少ないこと、社会に及ぼす悪影響が少ないこと」

環境負荷が少ない

この工法はIHIRR工法に比べ社会貢献度の高い工法である。環境負荷が少ないこと、社会に及ぼす悪影響が少ないこと



を工事費用と同一の単位である金額で表すが、いわゆるコベネフィットを直接表すことになり最もよい方法が存在しなかった。この要請に100%応えるのがEEBEEという定量評価手法である。IHIRR工法は日本起源であるが、歴史が浅くまた国内で多数社程度の適用例しかない。現在、環境でも押されがちな日本の切り札として、世界に打って出る価値のある手法である。(水曜日に掲載)

法は、従来工法よりも3割方社会的価値の高い工法である。公共工事では、仮に3割程度従来工法より工事費が高くて、この工法を採用したほうが社会的に合理的であるが工事費用はむしろ安価である。世界にアピール

中小企業に限らず、企業のもつ技術をEEBEで評価し、アピールして売上高を伸ばすことが会社のためにも社会のためにもなる。EEBEEの手法は日本起源であるが、歴史が浅くまた国内で多数社程度の適用例しかない。現在、環境でも押されがちな日本の切り札として、世界に打って出る価値のある手法である。(水曜日に掲載)

課題に挑む

技術士のソリューション

[45]

発展の主役は人々

2年前のリーマンショックは経済・産業のパラダイムチェンジを促し、企業経営もそのまっただなかにある。新たな発想で新たな発展を推進するのは人々であり、人財育成が経営戦略上の重要なテーマとしてクローズアップされている。

人財育成でまず重要なことは、キャリア形成された個人あるいは組織の



山根技術士事務所代表 山根 幹大 (経営工学部門)

社会基盤③

人財育成の見える化

科学技術・大学

職業能力をいかに客観的に評価できるかであり、その有効な社会的基盤として「職業能力評価基準」の整備・構築が進められている。筆者は、日本マテリアル・ハンドリング協会の理事として「マテリアル・ハンドリング業」の基準策定にかかわった。

筆者は、日本マテリアル・ハンドリング協会の理事として「マテリアル・ハンドリング業」の基準策定にかかわった。↓「職務」↓「能力ユニ

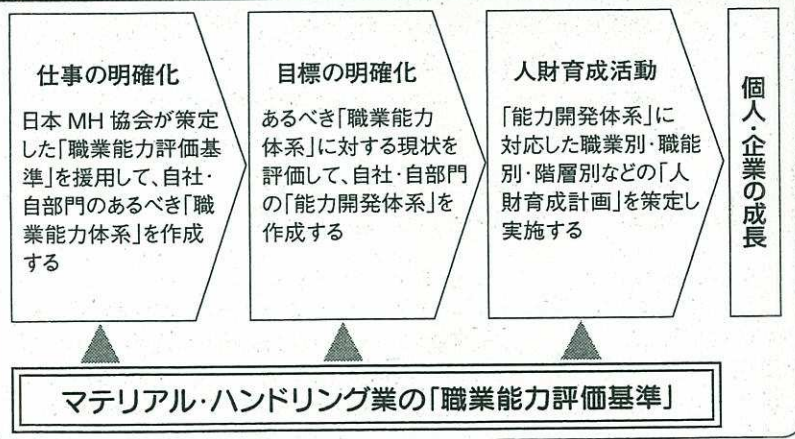
職業能力評価基準を活用

職場共通の「ものさし」に

44業種の基準公開
厚生労働省・中央職業能力開発協会は、雇用システムの構造的な変化に対応するため、個人は自らの職業能力を、企業は従業員に求める職業能力

「能力評価基準」を援用して、自社・自部門のあるべき職業能力の全体像を描く。第一に人財育成の目標を設定しなければならぬ。あるべき職業能力の全体像に対する現状を評価し、自社・自部門の能力開発体系を策定する。第三に能力開発体系に対応した職場別・職能

「職業能力評価基準」を活用した人財育成の基本型



別・階層別などの人財育成計画を策定し、計画的に実施し、評価する。いずれの段階においても、職業能力評価基準は

雇用促進の重点施策として注目されている。シヨブ・カードは、①総括表②職務経歴③学習歴・訓練歴④免許・取得資格⑤キャリアシート⑥評価シートで構成され、このうち⑥は、職業能力形成プログラムへの参加者に対して、プログラム修了時に、その実施企業から交付される。このガイドラインとして、職業能力評価基準を援用した「モデル評価シート・モデルカリキュラム」が、厚生労働省のホームページに掲載されている。少子高齢化に伴って労働力人口が減少する中、成長を持続するためには、職業能力を見える化し、人財育成を計画的に推進する必要がある。「職業能力評価基準」の積極的な活用をお勧めしたい。(水曜日に掲載)

課題挑む

技術士のソリューション

[47]

すみ分け必要

与えられた表題について記述する時、科学と技術の言語の問題を抜きに思考できない。わが国では、特に疑念も持たずに「科学技術」という言葉が使用されている。しかし、実は科学と技術には大きな役割の違いがある。科学はあくまでも学



山本技術士事務所所長
山本 紀夫 (経営工学・機械部門 経営工学 資源工学)

社会基盤⑤

「科学と技術」

科学技術・大学

問研究の領域である。

それに対して技術とは、高度な応用能力により、科学の知見を実用化させるとともに、コストパフォーマンスをも要求される。科学と技術の間に壁を作ることは断じて

見直し迫られる政策

技術士の業務とも矛盾

許されないが、明確なすみ分けが必要であろう。

社会構造に変化

近年、ITの普及や生活の価値観などの考え方が変わり、社会構造にも大きな変化がみられる。

私の主務は経営コンサルティンクだが、企業経営においても例外ではない。従来不変と考えられていた株主の最優先方針から、CSR(企業の社会的責任)として①顧客重視および満足②環境保

護③コンプライアンス④人権擁護などへと、大きくシフトせざるを得なくなった。

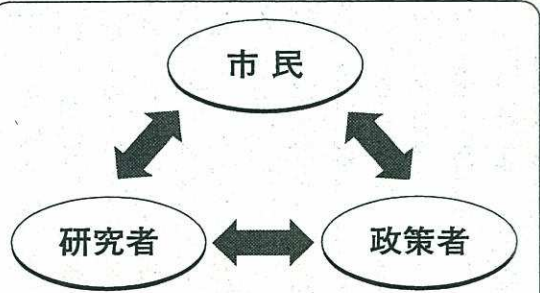
経営工学という学問は自然科学に分類されるが、経営コンサルタントの業務としては、そのよ

うな狭い範囲で事足りるはずもない。

例を挙げると、社会学に分類される法学、経済学、経営学、社会学と深いかわりがあり、さらに人文科学に分類される倫理学、心理学、哲

学、教育学なども決して無関係ではあり得ないことが分かる。

技術士は、技術士法によって、その資格要件や業務などを定められており、所管省は文部科学省である。私はこのことを踏まえて、文科省の官僚の方々の講演などにできるだけ出席している。



「技術者」が脱落

先般も『第51回科学技術シンポジウム』に出席させて頂いたが、講演およびディスカッションの内容は、学問の分野(博士・研究者)の扱いに終始した。文科省関連の、

シンポジウムで示された科学技術の役割を担う仕組み

あるバネリストから提出されたプロブレムを解決する手段は三つに分類できる。第1には、誰もが参加する科学技術分野の文部科学省が所管する部門を、学問分野の文部科学省が所管する部門と、果たして適正であるかの検討をする必要がある。第2には、現在の技術士法の見直しが必要である。

それとともに、会場で配られた文科省の資料『我が国の中長期を展望した科学技術の総合戦略に向けて』では全99ページ中、技術者に関する記述は、わずか2ページに満たないものだった。

大きく変貌する国際社会の中において、わが国が生き残るためには、技術者を抜きにしては対応できないことは明らかである。その意味でも、所管官庁の方針にとまらな

い、国家政策としての、実態に即した技術士法の改正が急がれる。

(水曜日に連載)

課題挑む

技術士のソリユーション

[48]

土木などに多用

アンカー工法は、主に1970年代に導入された工法で、道路・ダム・地下鉄などの土木分野および、宅地造成などの建築分野で用いられ、地盤および岩盤を補強し構造物を安全に支持する機能を持つ。近年では地すべり・崩壊など防災分野において、不安定な斜面を



佐藤技術士事務所代表
佐藤 進 (応用理学部門)

社会基盤⑥

アンカー工法

科学技術・大学

安定した地層に定着・固定させる対策として多用されている。

トラブル発生

この背景には、地形的な制約を受けずに施工ができるといった特徴があり、急峻な地形に囲まれたわが国では防災対策として全国的に採用され

山岳道路建設において河川に接する高さ20mの斜面を1:0.6勾配(約60度)で切り開き、整形した面に補強材を挿

予測困難な摩擦係数低下

不安定地質は専門家に

ている。このように、防災対策の分野での本工法の採用頻度は増大しており、工法の信頼性が社会基盤整備の上で重要となっている。

こうした観点から、アンカー工法における課題

工事箇所の地質は、馬

の背のように地層が折れ曲がった形状(背斜褶曲)を示す泥岩を基盤岩とし、この上に地すべり性の土砂が分布する不安定なものであった。アンカーを定着させる泥岩の岩質は、硬質ではあるが折れ曲がった地層で

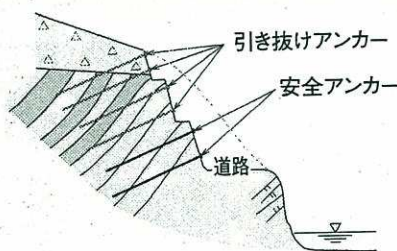
入するアンカー抑止工事を行った(図参照)。翌年、抑止工の健全度確認試験を全点で行ったところ、主に上段のほとんどアンカーが引き抜けるトラブルが発生した。

あるため亀裂が発達するほか、吸水すると膨張する粘土鉱物(スメクタイト)を含む凝灰岩を挟む特徴があった。

アンカー引き抜きの原因は、背斜褶曲によりもともと傷んでいた岩盤が切土後の応力解放で緩んだこと、融雪水や雨水が緩んだ割れ目に流入して

0.1坪/平方メートル程度の

地質横断図イメージ



引き抜けたアンカーは定着部が約40%凝灰岩となっている。健全アンカーはほぼ泥岩に定着

△△ 地すべり性崖錐
□ 泥岩
■ 凝灰岩

ある。この追加工事に要した費用は約2000万円である。

全国的に分布

現時点から見れば、橋梁案など切土を回避する比較案を含む総合的な検討が必要であったと言える。

いずれにしても潜在的に不安定な地盤を構成する要因となる膨潤性粘土鉱物は、わが国においては、主に第三紀層と呼ばれる地層に含まれ全国いたるところに分布している。したがって、疑わしい地質が対象と想定される場合には、専門コンサルタントの見解を求めることが安全確実な施工を実現することにつながる。 (水曜日掲載)

課題に挑む

技術士のソリューション

[49]

交換ソフトで流出

個人パソコン(PC)からの業務情報の漏洩が一向に減らない。原因のほとんどは、ウイルスに感染した個人PCに業務資料の電子データを保存し、ファイル交換ソフトで流出したことによる。この対策は簡単で、①業務資料を持ち帰らないこと②ファイル交換ソフトを個人PCにインストールしないことである。しかし、これを実行するのは大変である。規則で業務資料の持ち出しを



総合警備保障開発企画部

川畑 真一 (電気電子部門)

社会基盤⑦

情報漏洩防止

禁止している企業は多いが、既に持ち出して個人PCに保管している業務資料を、社員がすべて削除するのは至難の業。大容量のハードディスクが登場している昨今では、現実的に不可能である。また、ファイル交換ソフトもインストール自体は違法ではなく、業務時間外に個人PCで利用する例が増えている。

個人PC企業が守れ

検査運用きめ細かに

既にこうしたサービスを導入し、中には一過性でなく定期的に実施している企業もある。しかし、社員に評判は良くなく、全社員のうち半分くらいしかサービスを受けない例もある。主な原因は次の三つである。(1)個人PCは個人のもの。する、しないは(2)に対しては個人に「業務資料の漏洩がある」と一大事、よってサービスを「受ける」という通達では社員は動かない。「会社が社員を守る」ためにサービスを導入することを説明し、検査で業務資料やファイル交換ソフトを検出して、ペナルティーはないと伝えることが重要である。

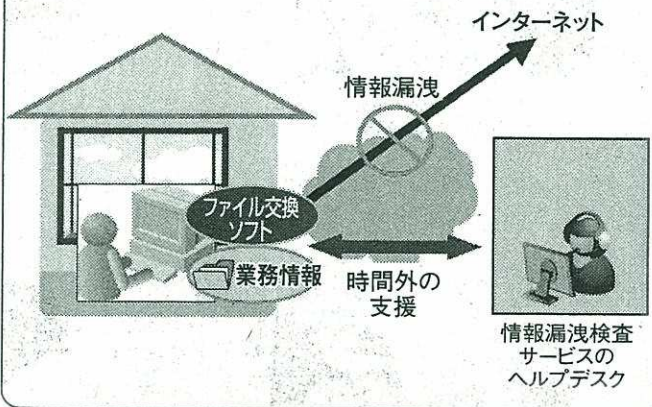
検査サービス

個人の手先である。(2)サービスを受けると個人PCのデータが企業に筒抜けになる。(3)手順どおりに実施しても個人PCが思うように動かない。(1)に対しては、企業が背景をきちんと説明することが大切だが、単

PCから企業側に送られるデータの内容を明確に教えることよ。プライバシーを侵害しないと分かれば協力してもらえる。ヘルプデスク必須

問題は(3)である。個人PCが動かない原因は基本ソフト(OS)が古いというものから、半角と全角の入力間違いなどさまざまである。社員

情報漏洩防止に向けた支援の仕組み



すべてがPCに詳しいわけではないため、ヘルプデスクは必須である。社員が自宅で検査を行うのは就業時間外の夜間休日であり、その際にヘルプデスクが休止中だと諦めてしまう。我々の経験では、初めての検査でヘルプデスクに問い合わせが来る割合は、検査対象社員の1割(水曜日に掲載)

科学技術・大学

課題挑む

技術士のソリユーション

[50]

畜産の大規模化

畜産の規模の大型化に伴って、群単位の感染症対策にワクチン接種や化学療法剤の投与が必要になり、動物用医薬品も薬理作用が強い動物用医薬品が開発されるようになった。



動物に使う薬というと人用の医薬品より一ランク下のように思われ勝ち

平井技術士事務所代表
平井 輝生 (農 業 部 門、
生 物 工 学 部 門)

社会基盤⑧

動物用医薬品の開発

であるが、そうではなく、製造販売承認の申請に提出する資料の種類は人用の医薬品より二つ多い。すなわち、「対象動物に対する安全性」と「畜産物への残留性」である。安全性はもちろん人の医薬品でも求められ

動物安全と残留性に留意

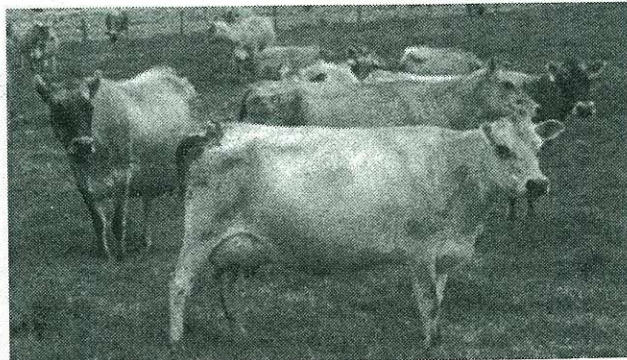
消費者の安全性確保へ

るが、動物用医薬品の場合、臨床用量の3倍、5倍、時としては10倍の量を投与して、動物への影響を見定め、必要に応じて屠殺、解剖して、その所見を得ることが求められる。

莫大な経費と時間
また、食用動物では主要臓器、組織や、乳汁、卵などその動物から生み出される食品の残留性も臨床用量の数倍のレベルまで追求することが求められており、当然、莫大

剤を中心に、分析化学や獣医学の専門家の協力を得て、畜産物への残留性について検討を行ってきた。投与された医薬品は標的となる組織・臓器に安定した形で到達し、そこで一定の時間停滞しないと薬理効果が発揮され

ないが、動物用医薬品では健康が回復した後は邪魔な存在となる。医薬品は投与に伴い全身に分布するものが多いので、食用動物では筋肉や臓器など病巣と関係がない部位にも残留する。残留性の検出には微量分析法の開発が必要だが、組織に残留する薬物を分



動物用医薬品の多くは飼育の現場で使用される

法を使えば薬物を高率に回収できるかを調べ、薬物の抽出法を確立する。

卵白などは感染防御のため微生物の繁殖を抑える酵素を天然に持っているの

析する技術は、試験管内の薬物の微量分析と異なり、かなり厄介である。薬物は組織との親和性が高い場合もあるので、無投薬の動物の組織を使って、添加回収実験を行い、どのような溶剤や方

で、そのままでは薬物が残留しなくても抗菌作用を示すことがあり、酵素と薬物の分離が必要になる。

分子量の違いを利用したクロマトグラフによる分離なども試みた。残留

分析では、組織から回収した微量の検体が目的とする物質であることを確認するのが難しいので、当時は抗菌活性の有無が論じられることが多かった。それを感度良く検出する方法の一つは、その薬物に感受性の高い微生物を使って抗菌活性を測る方法なので、そのような微生物の探索や、育種も行った。

早くから取り組み

(水曜日掲載)

科学技術・大学