

理化学研究所 ニュース

Mar. — 1976

No. 38

光合成機作の研究

植物界の生物は直接太陽エネルギーによって自らの生命を維持し、子孫の繁栄を計っている。地球生物圏で行われているこの光合成の営みには三つの意義がある。

1) その反応は水、炭酸ガス、硝酸塩などの無機物から炭水化物、脂肪、タンパク質などの有機物の合成であって、人間を含め動物界の生物の食物は直接あるいは間接にすべて光合成に依存している。人類はさらに農耕によって自らに適した食糧の増産を計っている。

2) この有機物の合成はすべてエネルギーを必要とする反応であって、そのエネルギー源として植物は太陽エネルギーを利用している。すなわち、光のエネルギーが有機物の化学エネルギーに変換され、貯えられたわけで、現在われわれの文化を支えている化石燃料(石油、石炭、天然ガス)は数億年前からの光合成によるエネルギー蓄積にほかならない。

3) 食物としての有機物は生体内において酸化され、その際に発するエネルギーは再び有機物の合成に用いられ、発育増殖が行われるけれども、生育した生物はいずれは死んで、微生物などによる分解によって無機物にもどるサイクルが形成される。生態系における生産者(植物) — 消費者(動

物) — 分解者(微生物)から再び生産者へもどるサイクルを駆動しているのは太陽光のエネルギーであって、このエネルギーと物質との円滑な循環が地球上における生物の繁栄を支えている。

光合成に利用される可視光は高いエネルギー単位の粒子(光量子)として地上に到達するけれども稀薄(粗)であるといわれている。そこでこの光エネルギーをなるべく多く、かつ植物体全体として均等に収穫(吸収)して光合成に利用することが必要である。局部的に多く吸収しても熱エネルギーとして無駄になってしまうことになる。事実、同類の植物を比較すると、個々の葉の面積と方向、その分布と総面積から考えて光を均等に強く吸収する種類がよく生育するし、生態系ではそれぞれの場所や空間における光の強度に適応した植物が繁殖している。また太陽の方向によって葉の向きを変えるコンパス植物もあるし、葉の細胞中に多数存在する葉緑体(光合成器官)はそれぞれがなるべく均等に光を吸収するように自ら配列がえを行う。クロロフィル類やカロチノイドの光合成色素は葉緑体中に存在する扁平袋状の微小構造体、シラコイド膜中に存在するが、その中で数百色素分子(アンテナ色素)が一つのユニットを形成し(光合成単位)、その中のどの色素分子が吸収した光のエネルギーもピコ秒(10^{-12} sec)の桁の速さで反応中心クロ

ロフィル (P700または P680)にわたされ、そこで化学エネルギーに変換される。さらにクロロフィル a, b, カロチノイドその他の多種類のアンテナ色素の存在により可視全波長域にわたる光が $80 \pm 10\%$ の好収率で吸収され光合成に役立っている。

アンテナ色素と反応中心からなる色素タンパク複合系には2種類あり、それぞれ光化学反応系1および系2として知られている。この二つの系の反応中心ではナノ秒 (10^{-9} sec)以下の速さで電荷分離(酸化還元)が起こり、そのエネルギーは両系を直列に連結する電子伝達系によって加え合わされて、ミリ秒以内には系1から強い還元物質(助酵素の還元型 NADPH)を生成すると同時に系2から強い酸化力が生じ水を酸化して酸素を発生せしめる。また同一の光エネルギーを利用して ATP が合成される。酸素の発生には系2からの4個の光量子のエネルギーが水2分子を結合した Mn 複核錯塩酵素を4段階に励起して、その貯蓄エネルギーを利用するという特異な機構が働いている。

光合成の原料としての水は根から蒸散作用によって吸収され、炭酸ガスは葉の表面にある気孔を通じて外気から吸収される。気孔は明中で開き暗中で閉じるが、暗中でも CO_2 が不足すると開く。吸収された CO_2 は上記の NADPH の還元力と ATP のエネルギーによって十数段に及ぶ Calvin - Benson サイクルの酵素反応を通じて還元され、数十秒の間には各種の糖、さらにはデンプンが生成する。またタンパク質合成の原料としてのアミノ酸、脂質、ゴムなどの炭化水素もこのサイクルの中間体より合成される。ゴムのような炭化水素を光合成によって植物に作らせ化石燃料の代りに役立つこと、あるいは上記の電子伝達系からの NADPH によって H^+ イオンを還元して H_2 ガスを作り、同時に生じた O_2 とから燃料電池または水素エンジンにより電気あるいは機械エネルギーを得る方策が考えられ、研究が進められている。通常の植物とは異なり、サトウキビやトウモロコシのようなある種の熱帯原産の植物は CO_2 をまず有機酸として固定し、次いで上記のサイクルによって還元する機構を有しており、さらに光呼吸(光による呼吸の促進)をほとんど行わないという特性を有しており、太陽エネルギーの変換効率の高い植物として注目され

ている。図2は以上の機構を要約図示したもので、各段階の最高可能な収率の積を取ると約10%という最高推定収率になるが、生育時期における最高の実測値は約5%でそれ程かけ離れていない。植物は自らの体(有機物生産工場)も光合成によって作っており、また明暗に応じた代謝調節、タンパク合成と炭水化物合成の均衡、クロロフィルの生合成、開花その他の工場の管理運営に相当する過程にも光の信号を利用している。

光合成は全く物理的な過程から物理化学、生化学、生理学、生物学など多くの学問分野にわたる多彩の問題をかかえている。当研究所においては生物科学特定研究の一環として理論有機化学研究室(長倉三郎主任研究員)、放射線化学研究室(今村昌主任研究員)、高分子物理研究室(岩柳茂夫主任研究員)、植物薬理研究室(柴田和雄主任研究員)の4研究室が生体顆粒研究グループを構成し、顆粒として光合成器官である葉緑体(クロロプラスト)を選び、その構造と機能の研究を続け、広い専門分野にわたる研究室の共同研究によって複雑であるが大変巧妙な光合成の仕組みが解明されつつある。

植物薬理研究室
主任研究員 柴田和雄



図1 葉緑体中のシラコイド膜の電子顕微鏡写真

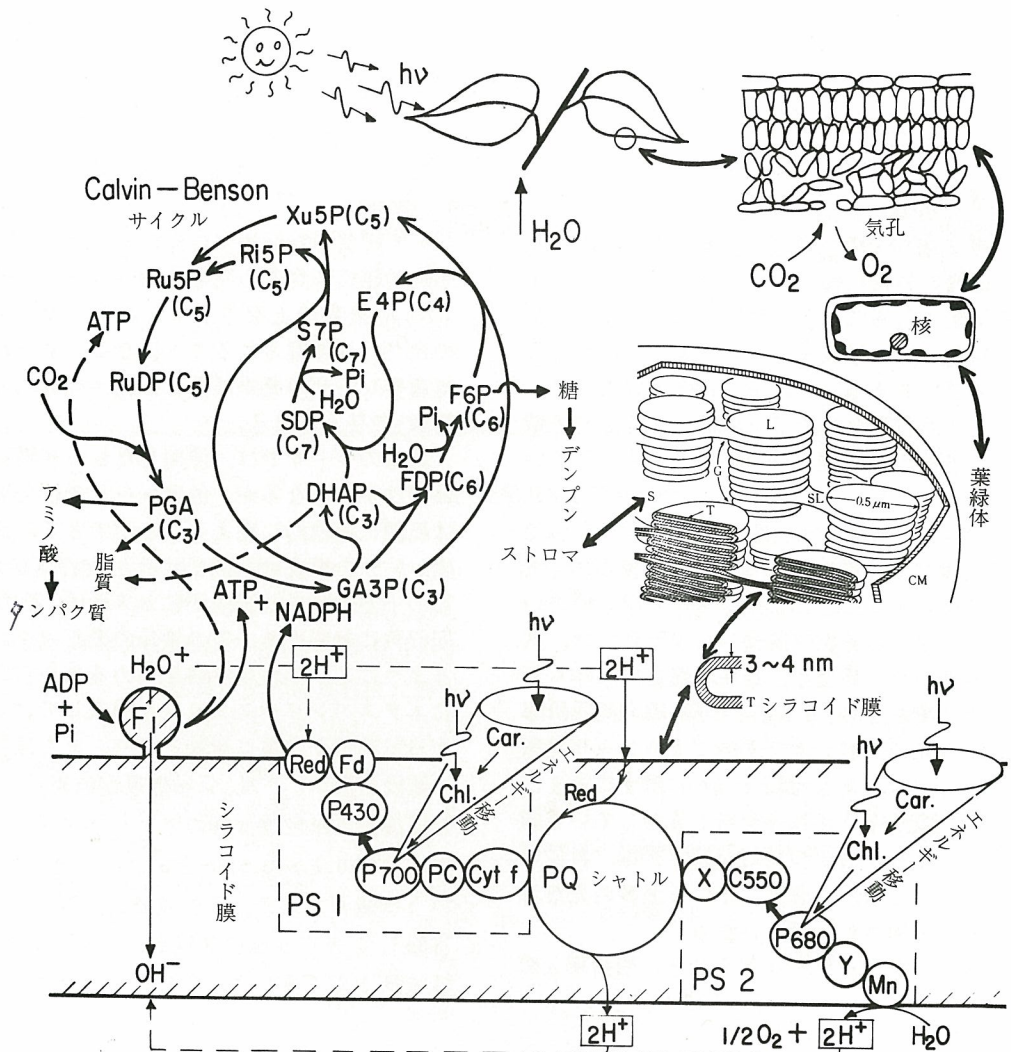


図2 光合成の機作: Chl(クロロフィル), Car(カロチノイド), PS 2(光化学反応系 2), Mn(未知マンガニ錯体), Y(未知中間電子伝達体), P680(光化学系 2 の反応中心クロロフィル), XおよびC550(光化学系 2 の電子受容体),PQ(プラストキノン),Cyt f(チトクロム f), PC(プラストシアニン), PS 1(光化学反応系 1),P700(光化学反応系 1 の反応中心クロロフィル), P430(光化学反応系 1 の電子受容体),Fd(フェレドキシン),Red(フェレドキシン-NADP還元酵素), CM(葉緑体膜), F₁(共役因子), T(シラコイド), L(ラメラ), G(グラナ), S(ストロマ), SL(ストロマラメラ), ATP(アデノシン三リン酸), NADPH(還元型ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド), GA3P(グリセロールアルデヒド-3-リン酸), DHAP(ジヒドロキシアセトンリン酸), FDP(フルクトース-1,6-ニリン酸), F6P(フルクトース-6-リン酸), E4P(エリスロース-4-リン酸), SDP(セドヘプテュロース-1,7-ニリン酸),S7P(セドヘプテュロース-7-リン酸), Xu5P(キシルロース-5-リン酸), Ri 5 P(リボース-5-リン酸), Ru5P(リブロース-5-リン酸), RuDP(リブロース-1,5-ニリン酸), PGA(ホスホグリセリン酸)

分布帰還型可変波長色素レーザー

レーザー光線が太陽や電灯の光線と異なる最も大きな特徴は、非常に強力な光が特定の方向に指向性よく放出されることと、放出される光がレーザー媒質に特有の単一波長をもち、かつ波の位相がそろっていることである。これらの特徴を利用して、レーザーによる核融合やウラン濃縮、光通信や光情報処理、各種の計測機器への応用が進められている。

一般のレーザー装置では、図1-(a)に示すごとく2枚の反射鏡により構成される集中型共振器内で光を反復往復させることによりレーザー発振を得ている。ここで述べる分布帰還型レーザー装置では、共振器の原理が全く異なり、レーザー媒質内に作られたきわめて微細な(約 $0.2\mu\text{m}$ 間隔)周期的屈折率変化による光の反射および干渉によりレーザー発振を得ている。すなわち 図1-(b) に示すごとく、光はレーザー媒質中に多数等間隔で分布している屈折率変化により少しずつ反射(帰還)され、お互い強め合うような条件を満足している波長の光だけが選択的に増幅され発振にいたる。

光の真空中での波長を λ とすると、屈折率 n の

レーザー媒質中を伝播する光の波長は λ/n である。周期的屈折率変化の間隔を Λ とすると、 2Λ が λ/n の整数倍となるような条件を満足する波長の光だけが増幅されることになる。すなわち分布帰還型レーザーの発振波長 λ は、 $\lambda=2n\Lambda/m$ (m は整数)で与えられる。

通常のレーザーでは、使用したレーザー媒質により波長は一定となるが、色素レーザーでは発振波長を広範囲に連続的に変えることができる。従来の色素レーザーの構成は、図2に示されているが、共振器の一方の鏡を回折格子におきかえ、回折格子の回転角に対応する一定の波長の光だけを反射させるようにし、かつ単色性を高めるために共振器内にエキスパンダやエタロンを挿入している。したがって調整が非常に複雑となり、また装置が大きく値段も高い。一方、分布帰還型色素レーザーでは、発振波長の単色性は極めてよく(0.1Å 以下)、共振波長も $0.1\sim 0.5\text{mm}$ と非常に小さくてすむという特徴があるが、 Λ を連続的に可変とすることは難しく、また n は物質固有の定数であるから、発振波長 λ を可変にすることが極めて難しかった。

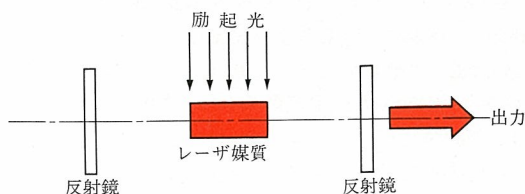


図1-(a) 集中共振器型レーザー原理図

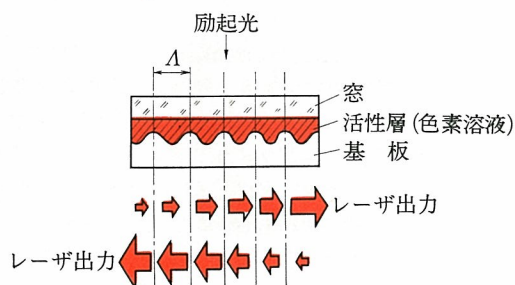


図1-(b) 分布帰還型レーザー原理図

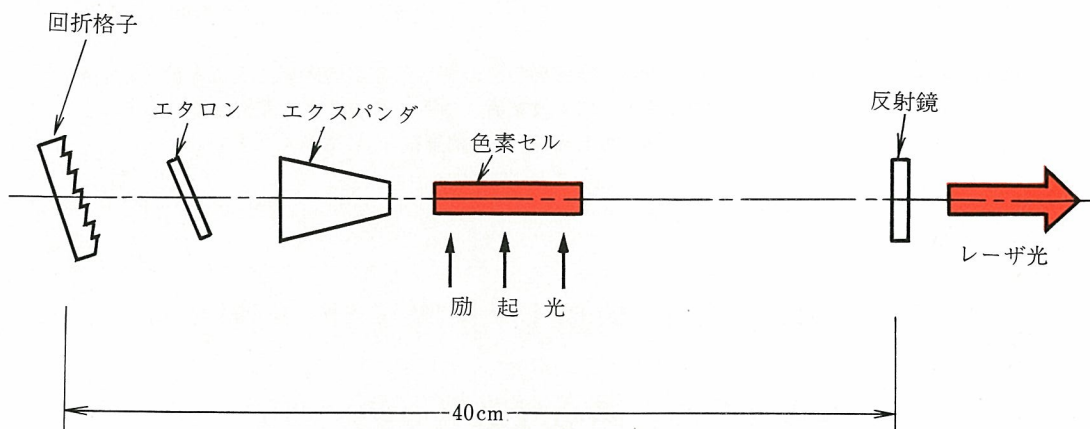


図2 従来の可変波長色素レーザー

分布帰還型色素レーザーの特徴を生かしてなおかつ波長可変にできないだろうかという問題に対して、われわれは非常に簡単で明快な解答を見出すことができた。レーザー媒質を光の波長程度に薄膜化していくと、その中を伝播する光波はちょうど導波管の中をマイクロ波が伝播するのと同じような状態となり、薄膜層の厚みを変えることにより波の伝播速度を変えることができるようになる。光波の伝播速度が変わるということは、レーザー媒質の屈折率 n が見かけ上変わったことになり、発振波長 λ をレーザー媒質の厚みの制御という極めて簡単な原理により可変とすることができるようになった。

図3は、分布帰還型波長可変色素レーザーの構成図であり、レーザー媒質である色素溶液層は、一方に周期的溝が刻まれている2枚の平行平板の間にはさまれ、マイクロメータまたは電歪素子により平行平板の一方を平行移動させることにより、レーザー媒質の厚みを制御し、発振波長を変化させる。現在色素のローダミン6Gと熔融水晶基板との組合せで、色素層の厚み変化 $1.1 \sim 2.8 \mu\text{m}$ に対し、発振波長変化 $5760 \sim 5920 \text{ \AA}$ を得ているが、適当な基板材料や色素溶液を用いることにより、 900 \AA 位の波長変化は可能と思われる。したがって、色素の種類と周期間隔 d との組合せで可視全域をカバーできると思われる。さらに、基板に作

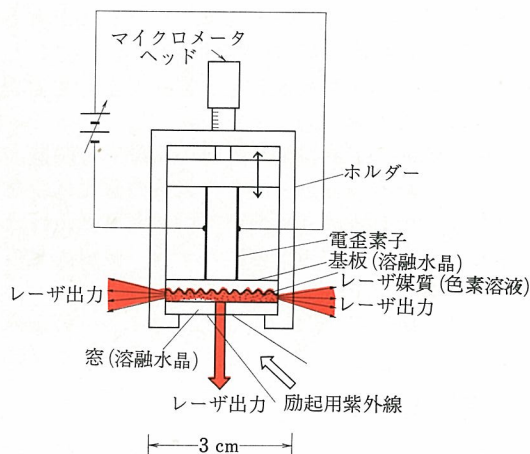


図3 分布帰還型波長可変色素レーザー

られた周期構造をグレーティング・カップラーとして使用した場合、垂直方向からレーザー光を取り出すことができ、光の広がり角を気体レーザー程度に小さくすることができる。

分布帰還型構造を取り入れることにより、可変波長色素レーザーの小型化、簡易化、高性能化を実現することができた。このレーザーが非分散型可変波長単色光源として、従来各分野で使われてきた分光測定機器の仲間入りをするのも近いことと期待している。

半導体工学研究室
主任研究員 難波 進

開発テーマ この欄には、当研究所の基礎研究から出発した応用的研究の成果を紹介します。これらの新技術の芽が、広く産業界に活用されることを期待しています。この欄に対するお問い合わせは、開発調査室 へお寄せください。

宇宙線中性子を利用した「雪量計」を開発

—水資源利用，洪水対策用などに利用—

はじめに

本「雪量計」は、当研究所宇宙線研究室(和田雅美主任研究員)によって、研究開発されたものである。本来、宇宙線の研究には積雪は障害となっていたが、この邪魔物を逆に測定し、雪量計として応用開発したものである。

宇宙線研究は宇宙科学や素粒子物理学に関連があるが、いわゆる社会生活への直接の還元は少なかった。しかし当研究所の宇宙線研究室は上層大気温度の推定、短波通信の乱れ予報、放射線量のバックグラウンド等について実績をもっており、宇宙線を利用した「雪量計」についても、その実りが期待される。

雪量測定の目的

冬季、積雪地帯とくに山岳部の雪量の正確な測定は、水力発電、かんがい、工業用水などの水資源利用上や、山岳水系の水理学の立場から、その重要性が指摘されている。さらにまた、融雪季における河川の洪水対策に関連した土木工学上の点からもその必要性が強い。これらの要望にこたえる雪量計は、単に積雪の見掛けの深さではなく、密度も加味された水当量換算値を与えるものが望ましい。しかも豪雪地帯での積雪実績を考慮すれば、少なくとも深さ10m(水当量換算1～3m)までの広い範囲にわたって有効に動作するものでなければならない。さらに実験的使用の段階から実用測器の段階にまで発展させるためには、以下のような諸条件の満たされることが望ましい。

- 1) 長期にわたって信頼し得る測定値が得られること
- 2) 取扱いは簡便で、かつ危険性がないこと

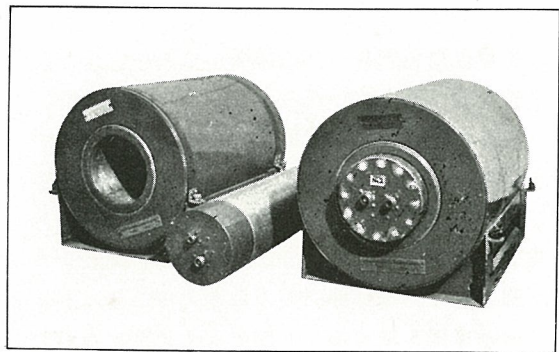


図1 雪量計の中性子検出部

- 3) 観測後に繁雑な補正、較正などを必要としない測定値が得られること
 - 4) 設置場所の地形(たとえば平坦地か傾斜地か)に左右されないこと
 - 5) 降雪季、融雪季を通じて一貫した妥当な値が得られること
 - 6) 製作面、運転維持面で経済性があること
- これまでいろいろな型の雪量計が開発され、実験測定が繰り返されてきた。しかし、上のべたさまざまな要求のすべてを満たすような雪量計の決定版はまだないといってよいだろう。そこで宇宙線強度の時間的変化の研究を通じて、積雪による宇宙線強度の減少という経験的事実から、吸収効果の特に大きい宇宙線中性子成分の性質を利用して、新しい型の雪量計の開発を試みた。過去に吸収効果が比較的小さい宇宙線中間子成分を利用した潮汐波浪計の開発はあるが、宇宙線の雪量計への応用例は皆無である。

宇宙線雪量計とは、宇宙線中性子強度の雪による吸収を利用したもので、まだ実験的段階ではあるが、既存のものの欠点をかなり良く改善しており、実用性は高いと思われる。

放射線や宇宙線中性子による雪量測定の実理

宇宙線は、宇宙空間を光速度に近い速さで飛びまわっている陽子、ヘリウムその他の原子核であり、これらを一次宇宙線といい、あらゆる方向から一様に地球に降り注いでいる。大気に入射すると、上層でほとんどが大気に吸収されるが、そのとき発生した電子、各種の中間子、中性子が二次宇宙線として大気中に存在する。中性子はさらに大気と衝突しつつエネルギーを失い、かつ方向性を失い、下層まで拡散してくる。地上では上層の約百分の一の中性子量が検出される。

一方、放射線はその種類とエネルギーに応じて通りぬける物質の量がちがう。さらにガンマ線や中性子の線量は単位厚さを通るごとに一定の吸収率 μ で減衰していくので、ある厚さの物質を通る前とあとの線量との比が、厚さに対して一義的に決まる。

図2 について、これを説明しよう。図の横軸は水にしたときの深さをcmであらわしたものである。これを W として、 $W=0$ の縦軸中央の1の所から右下に傾斜のちがう直線が2本引いてある。縦軸は対数目盛なので、この直線の意味は、たとえば $\mu=6\%/cm$ の場合、どの W でも水が1cm増せばその値が6%下がるということである。こうしていくと $\mu W=70\%$ の W で値は2倍変わるので、たとえば、 $\mu=1\%/cm$ の線では $W=70cm$ で0.5となっている(図の上の線については後に示す)。そしてこの厚さは物質の目方に対応するものなので、雪のように圧縮されるものの場合、その深さでなく、それを溶かした時の水の量に比例している。 $\mu=6\%/cm$ はガンマ線の例であるが、このような関係を使えるという理由でガンマ線による、雪量計が以前から用いられていた。この場合雪の上にガンマ線源をおき、雪の下にガンマ線検出器をおく(上下逆でも同じ)。これを中性子源におきかえても、同様な測定ができるはずである。

一方大気中にある中性子の大部分は宇宙線の一成分である。雪におおわれる地面に前もって中性子検出器をおいておけば、その計数が雪量と共に

変わり、従って雪量を測ることができる。これが宇宙線雪量計の原理であり、おおよそ $\mu=1\%/cm$ の線に沿うことになる。なお雪の場合は雨とちがい積雪として残っているので、測定するのは現に積もっている量であり、降雪量または融雪量は雪量の時間的な差としてとらえられる。

宇宙線雪量計の構成

中性子を検出するには種々の方法があるが、計数を簡単な方法で安定に得られること、寿命が長いこと、温度による影響が少ないこと、比較的小型軽量であること等野外での取り扱いが便利なこと、購入または製作が容易なことから $B^{10}F_3$ ガス(三フッ化ボロン、 B^{10} 濃縮)入り比例計数管が用いられる。宇宙線中性子はひろいエネルギー範囲をもっているの、検出したいエネルギー範囲に依り、計数管をパラフィンその他で遮蔽するが、その方法に工夫がいる。遮蔽や防水、機械的保護、出力回路を含む検出部はもちろん積雪下におかれ

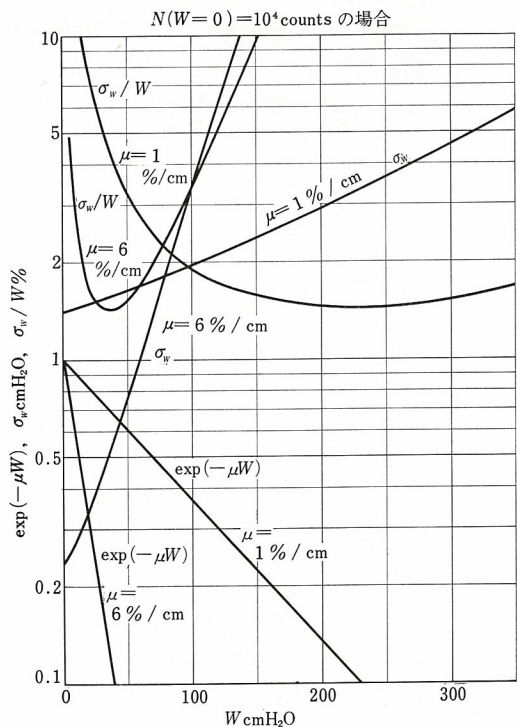


図2 積雪水当量に対する中性子計数 ($\exp(-\mu W)$)、標準誤差 (σ_w)、相対標準誤差 (σ_w/W)

る(所を変えて複数個おくこともある)。なお、さらに付近の、積雪をさけた構造物中に検出器1個を比較用に設置する場合もある。

計数管内の B^{10} により中性子1個が捕えられるたびに1個の信号が検出部から送られてくる。これを計数し、適当な時間々隔で記録する。記録装置は検出部からはなしておくことが多いので近ければ(約1kmまで)ケーブル、遠ければ(約数10kmまで)無線で信号を送る。

雪量の計算方法

計数値から雪量を求めるには先に説明した図2の縦軸を計数にとり、曲線から横軸を対応させれば雪量となる。ただし雪量ゼロのときの計数に対する比を縦軸とする。

図2は、雪量推定の基礎になるもので、この図をつくるのがひとつの問題である。直接的には積雪地で実測する。このとき、計数と共に雪をサンプルし、溶かした水量を測り、図の横軸とする。予備的には雪の代わりに水を用いることにより、種々の条件を人為的に変えて測定することができる。

雪量測定の精度

現在用いている検出器によると、毎時の計数は約200である。一般に有限の数を計数する場合、平均値 N が不変としても、そのまわりに \sqrt{N} の標準偏差で実測値の変動がある。ということは $\pm 2\sqrt{N}$ くらい動くことを初めから考えに入れておく必要がある。この \sqrt{N} からくるものを測定誤差とすれば、これが雪量推定にどう影響するかを知っておかねばならない。くわしい計算は略すが、雪上、雪下の2個の検出器を用いたときの例を図2の上半分を示す。

図2の上半分のうち、右上にほぼ直線的に上がる線は、 \sqrt{N} からくる標準偏差を対応する雪量になおしたもの(σ_w)である。なおこの図は、吸収係数が6.1%/cmに対応し、かつ雪量ゼロ($W=0$)の計算を10,000とした場合である。これは毎時計数200の検出器では50時間(約2日間)の計数にあたる。また曲線のほうは上記の標準偏差をそのときの雪量で割ったもの(σ_w/W)である。縦軸の単位はそれぞれcmおよび%である。

図からいえることは、吸収係数6%/cm(ガンマ線)では雪量が100cm H_2O 以下のとき、精度がよい

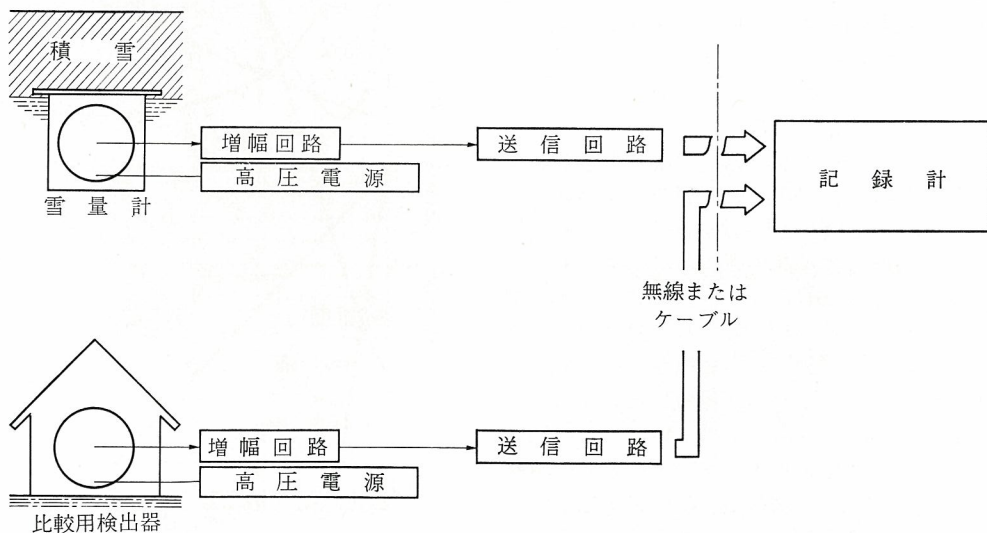


図3 雪量計装置ブロック図

が、深くなると共に急激にわるくなる。これに対し、1%/cm(中性子の場合)は、100cmH₂O以下で σ_w 、それ以上で σ_w/W をみたとき、広い範囲で、一様な精度ではかれることがわかる。この点からいって、宇宙線雪量計は、豪雪地帯というか、100cmH₂O以上の雪量のあるところでの測定において偉力を発揮するといえよう。

なおこの図を用い、雪量計の検出器の大きさ、観測したい時間の分解能、観測精度につき、検討することができる。たとえば、半日で、これと同じ精度を得たいとすれば、4倍の計数を得られる検出器を用いることになる。一般に誤差を半分にするには計数を4倍にする必要がある(\sqrt{N} なので)。なお、乗鞍岳では地上の6倍、約1000mの高度では2~3倍の計数が得られる。

このような統計誤差以外に次のような点にも留意しなければならない。

地上で測定する中性子量は、気圧変化すなわち大気量の变化にともなっても変わり、その係数は約-1%/mb(1mbは千分の一気圧)である。気圧はふつう10~20mb変わるので、これは10~20%の中性子量変化をもたらす。

また大気入射前の宇宙線量の変化にも対応して、地上での量が変わる。時には数時間で10%ほど減少し、数日で回復する。これは汎世界的な現象である。しかし、これらの誤差については積雪の影響を受けない構造物の中に比較用の検出器をおき、それと積雪下の検出器との計数比を用いることにより、問題はほとんど解消する。

これまでの雪量計との比較、利点

1) 宇宙線は無限平面源でしかもほとんど一定の線量をもつ。このため、人工線源使用の場合に比べて次の利点をもっている。

(a) 放射能の危険は皆無なので、汚染や管理上の問題は起こらない。

(b) 雪の密度分布の差による散乱の影響がない。

(c) 長期間にわたり安定である。

2) 気圧および一次宇宙線変動の影響を受けるが、その補正は完全に行える。しかも、2台の並列運転でこれらの影響を消すことも可能である。多数の雪量計を置く場合でも、基準のものは1台でよい。

3) アンテナを除けば地表面上に支柱などの露出障害物はいっさいない。このため、風、雪崩などによる測定器の故障や狂いは起こらない。

特 許

この技術に関する特許は、下記のとおりである。

1) 国内特許 特開昭50-160089 宇宙線中性子を利用した積雪の水当量の測定法

2) 国外特許 アメリカ、フランスに出願中
早期実用化へ

現在、当研究所工作部で、無人運転が可能な耐寒、耐水性で堅固なものを試作中であるが、宇宙線雪量計の特性と利点を踏まえ、今後さらに雪量計を現に使用している水資源、気象、道路その他各方面におけるこの技術に対する経済的、技術的評価を得、かつ産業界とも接触をとり、その早期実用化に向けて、技術開発を推進していく計画である。

☒ 理研シンポジウムのお知らせ

◇ テーマ SOR(Synchrotron Orbit Radiation)

光による化学

と き 昭和51年5月12日(水) 10.00~18.00

ところ 理化学研究所機械棟会議室

主 催 放射線化学研究室



赤字張消し

年が明けて間もないある日、経理部から研究費赤字の通達があった。さあ弱った、3月末まで休業の看板でも出さずばなるまいと頭をかかえこんでいるうちに、ふと昔おうかがいした木下先生の

お話を思い出した。

戦前のことである。当時、毎年4月に開かれる主任研究員会議では大河内所長が自ら決算報告をされた。何々研究室、何百円赤字などと各研究室の収支決算額を一々読み上げられる。全研究室赤字。そして最後に、「赤字は全部張消しにしておきます。」と宣言されて会議はお開きになったのだそうである。あきれたことには主任研究員の先生方は皆当たり前のような顔をして聞いておられたとか。せちがらい今の世に住んで、貧弱な発想しかできない私には何とも判断がつかかねる夢物語のような話であるが、それでは巨額の費用を要するサイクロトロンを建設していた仁科研究室では一体どれ位赤字を出していたのか、はなはだ興味深いので調べてみたことがある。そして余りのことに絶句した。毎年数万円ずつの赤字である。数万

円といえば現在では数千万円、いや一億円にも相当する額であろう。これほどの赤字を平然として出し続けた仁科先生の度胸はさすがに大したものである。不肖の弟子である私なら、たとえ張消しにされると言われてもちょっぴりしか赤字を出せなかったのではないかと思う。しかしいずれにしろ張消しにしておきますと言って澄ましておられた大河内先生の巨大さにはただ感服するばかりである。

赤字といってもあるいは今私がかかえこんでいるのとは意味が違うのかも知れない。そもそも予算の立て方が根本的に違うのかも知れない。しかし予算を一円でも多く取ることに血道を上げ、もらった予算の範囲内だけで仕事をするを心掛け、挙げ句の果て、計算を間違えて赤字を出し青くなっている私のような者には、「赤字張消し」というやり方ははなはだロマンチックに思え、心楽しくさえなる。昔の理研が素晴しかったのはこんな所にも一因があったのかも知れないとまで思えてくる。ただし、私の赤字を張消しにしてもらいたいなどという卑しい下心を持ってこんな昔話を持ち出したのではないから、経理部長よ安心めされい。

同位元素研究室
主任研究員 中根良平

編集事務局より

われわれの大先輩である赤堀四郎先生(大阪大学名誉教授、相談役、元理事長)より、「理化学研究所ニュース」の復刊によせて大変ありがたくまた勇気づけられるお手紙をいただきました。その一部をとくにお許しを得て掲載させていただきましたことにしました。

“ScienceのCurrent Newsというものはどの道不完全と思いますが、科学技術の研究に携わ

った経験のあるものはこの様なNewsの中から百に一つでも「これは面白い」と思うことを見つけ出すことは大変嬉しく、殊に老科学者にとってはそれが一つの大切な生き甲斐でもあります。また若い人々にとってもNewsの中から自分の考えていることや研究中の困っていることに関連した素晴らしいヒントを得ることもあると思います。Newsは決して単なる知識でなく Scientific creationの生れる動機を与えるものと思います。”