

フンザ・カラコルム医学学術調査における電源供給について

江本博文
高知医科大学

太陽電池は、燃料も要らず、環境破壊の恐れもない。しかも高所では、太陽エネルギーが豊富で発電に適している。このような性格から、ヒマラヤなどの高所でのフィールドワークにたいして、有用と思われたので、実用化可能かを評価した。実験の結果、多くの改善されるべき点が見つかったので検討を加えた。

1 はじめに

フィールドワークでは、ラボラトリーでの研究とは異なり、備えつけの電源ではなく、電源供給に機動性が要求される。いろいろ改善される余地が残されているのである。従来、調査隊での電源供給はガソリンとジェネレーターでなされるのがほとんどである。この電源供給にはいろいろな問題点があるが、その一つには、日本からジェネレーターを空輸する際にエンジンオイルが問題となることである。ジェネレーターやオイルを現地調達すると、製品の質に問題があったり、電源電圧が異なったり、税関上の問題もあったりして厄介である。ヒマラヤ・カラコルム等の山岳地帯は平地よりも日射エネルギーが高く、太陽電池発電に向いている。今後の太陽電池による電源供給の実

用化を検討し、以下の実験を試みた。

2 方法

1) 太陽電池から直接バッテリーに接続し充電する。

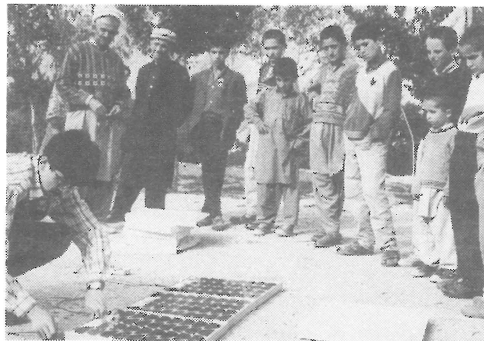
1。被験地：グルミット（パキスタン）1日目

2。被験地：パス（パキスタン）

2) 太陽電池、小型充電器、バッテリーを直列につなぎ、充電する。

被験地：グルミット（パキスタン）2日目

3) 太陽電池、インバーター、スライダック（変圧器）、スライダック、負荷器をこの順に直列につなぎ、太陽電池からの電力をバッ



グルミットの小学校の校庭にて

テリーに充電せずに直接使う。

負荷器には小型遠心分離器、蛍光灯、ポータブルコンピューターを用いた。

1. 遠心分離器に対する試行

被験地：グルミット (パキスタン) 2日目

2. 蛍光灯に対する試行

被験地：カシュガル (中国)

3. ポータブルコンピューターに対する試行

被験地：カシュガル (中国)

太陽電池は、大：3枚、小：3枚を並列に接続した。(大、小とも出力は20W)

3 結果

1) 太陽電池から、直接バッテリーに接続、充電

被験地：グルミット (パキスタン) 1日目

出力	大	: 18.5v
	小	: 19.0v
	TOTAL	: 18.5v

時刻	比重	バッテリー出力電圧
8:50	1172	8.9V
9:50	1150	9.3V
10:50	1150	9.3V

被験地：パス (パキスタン)

出力	大	: 17.0v
	小	: 17.5v
	TOTAL	: 17.0v

バッテリー : 比重 1208

出力 12V (充電しない)

バッテリー (バッテリーと同じもの) を直接充電する。

時刻	比重	バッテリー出力電圧
10:50		11.8V
11:50	1168	12.2V
12:50	1160	12.4V

2) 太陽電池、小型充電器、バッテリーを直列につなぎ、充電する

被験地：グルミット (パキスタン) 2日目

出力	大	: 19.0v
	小	: 19.5v
	TOTAL	: 19.0v

時刻	比重
9:50	1150
12:50	1140
14:05	1130

3) 太陽電池、インバーター、スライダック

(変圧器)、スライダック、負荷器をこの順

に直列につなぎ、太陽電池からの電力をバッテリーに充電せずに直接使う

1. 遠心分離器に対する試行

被験地：グルミット (パキスタン) 2日目

変圧器1個でやると、最大75Vまでしか、電圧を引き上げることしかできなかった。変圧器2個でやってみると最大110Vまで上がった。100Vに調節して遠心分離器につなぐと300回転まで回転した。

2. 蛍光灯に対する試行

被験地：カシュガル (中国)

1. と同様の接続で、負荷器を蛍光灯に代えてみる。蛍光灯 (18W: 2本、8Wの豆球: 1個計44W) のうち、豆球はついたが、18Wの蛍光灯1本はつかなかった。

3. ポータブルコンピューターに対する試行

被験地：カシュガル (中国)

出力	大	: 18.5v
	小	: 19.0v
	TOTAL	: 18.5v

1. と同様の接続で、負荷器をポータブルコンピューター (9W, max 17W: 98note NEC) に代える。

4 考察

1) バッテリーの充電に関して

太陽電池で、バッテリーを充電するのに、直接バッテリーにつなげて充電する方が、小型充電器によって消費されない電力の分だけ充電効率は悪くなるが、直接つなげた場合、太陽電池の起電圧が低下するとバッテリーから電気が逆流する方の影響が大きかったため、実際は、直接つなげるよりも小型充電器を間にいれる方が充電効率がよかった。

2) 太陽電池の電源をACインバーターを介して、充電せずに利用することについて

遠心分離器は、300回転まで回ったが、実際には、低すぎて使えない。蛍光灯、ポータブルコンピュータに関しても同様である。太陽電池の起電力の規模を大きくすれば実用化は可能かも知れない。

5 結語

現段階で、太陽電池のみでフィールドワークの電源供給をまかなおうとするのは困難である。理由は、

- 1) 太陽電池は、起電力から考えて、コストが高い。
- 2) 太陽電池から得られる直流電流をACインバーターで換えると、交流の矩形波になる。これは、医療機器などの精密機械にとってよくない。
- 3) 輸送するのにかなりのスペースをとり、

重い。

の3点である。いままでに、京都大学ヒマラヤ医学学術調査隊で遠心分離器、通信機などに応用された¹⁾。高所では、太陽電池の起電力が増加し国内では23%アップしたという報告がある²⁾。今回の調査では、海拔100m（高知県）のところに比べ、海拔3000mの地点で起電圧が15%アップした。本調査隊の全起電力は1450wだが、必要とした全電力は500w程度だった。夜間は、昼間充電された電気が使われる一方になってしまうので、夜間でも発電可能な風力発電や、ジェネレーターによる発電と組み合わせるとバッテリーが速く老朽化しなくてよいだろう。上の3点が太陽電池のフィルムシート化、ACインバーターの性能の向上等によって改善されれば、実用化は十分に可能と思われる。

6 謝辞

バッテリー関係で高知県電装の吉村元秀様、太陽電池では、神奈川工科大の鳥居亮先生、昭和シェル石油（株）の原田恒久様に、ご協力いただき、また、大日本土木（株）の上田博和様にご指導をしていただき、お世話になりました。ありがとうございました。

文献

- 1) 松沢哲郎, 松林公蔵(1991)ヒマラヤ学誌第2号 22ページ
- 2) 鳥居 亮 山岳 vol. 80 (通巻138号) 日本山岳会 40ページ

付表 太陽電池に関する装備

太陽電池	(20wパネル) (昭和シェル石油)	6枚
バッテリー	(12v、5時間率28Ah、DRY式) (日本電池、36B20R(L))	2個
バッテリーターミナル		
インバーター	(DC12v→AC100v) (日本電池、PD-350)	1個
小型充電機	(日本電池、MCB-6)	1個
卓上遠心分離器	(92w、久保田製作所)	2個
蛍光灯	(18w×2本、8w×1個)	
コンピューター	(9w max 17w) (NEC 98note)	1台