

## Lance ICBMs passing over the sky

A small country in the north of the peninsula in the Far East has developed a nuclear missile and is biting the world's greatest power.

Geopolitically, China and Russia are adjacent to, and the family country bisects the peninsula. And Japan is also adjacent to this small country across the sea. If either this rogue nation or the greatest state fired, South Korea and Japan would be damaged because of allying. Even China and Russia, nobody can get out of hands with bothersome behavior that threatened a policeman by brandishing a knife.

Well, in the Pacific Ocean, 3,300 km away from this small country, there are islands of the territory of US. It is declared that this small country will launch four missiles into the seas near the island which is not only a military base but also crowded with sightseeing.

Japan's self-defense force says to intercept missiles passing over the land. Immediately after the launching, an interception from the Aegis ship may be possible. However, ballistic missiles passing over 250 km can not be shot down with anti-aircraft missiles.

Given elliptic track mentioned below, then calculation results are follow.

Half range angle = 14.9 °

major axis = 4018.0 Km

eccentricity = 0.7800

<u>angle</u>	<u>axis km</u>	<u>velocity m/s</u>
0.00000	7152.0	3501.6
1.49094	7143.5	3520.6
2.98188	7117.9	3577.2
4.47282	7075.6	3669.4
5.96376	7017.4	3794.7
7.45470	6944.0	3949.9
8.94564	6856.4	4131.4
10.43658	6755.8	4335.8
11.92752	6643.5	4560.0
13.41846	6520.9	4801.0
14.90940	6389.4	5056.3

average velocity = 4061.9 m/s

flight distance = 3936.2 km

flight time = 969.1 s < 0:16: 9.1 >

Assuming that the distance to reach the sky over the Japanese land is 1000 km, it reaches 200 km above 3 minutes and a half and passes at 5 km/s. The range altitude of PAC 3 is 200- 250 km. Within 3 minutes of launch, it will be in its range of shooting. Beyond this, anti-aircraft missiles will be out of scope. On the other hand, the maximum altitude of missile reaches 650 km. It is like bamboo lance shooting down B29 bomber over the sky. Those flight altitude are quiet different.

The target of interception is a remnant such as a rocket booster and it is aimed at minimizing the damage of falling to the city. In the first place there is no airspace right above 100 km. If you

shoot down their toys, you may be regarded as a first strike and it is dangerous as it becomes giving an excuse for proclamation.

I calculated the flight altitude and time. See mentioned below.

[imetrics.co.jp/math3/half-range-angle.pdf](http://imetrics.co.jp/math3/half-range-angle.pdf)

[imetrics.co.jp/mathematics/OrbitalMissile.pdf](http://imetrics.co.jp/mathematics/OrbitalMissile.pdf)

上空のICBMを竹槍で突く

極東の半島の北の小国が核ミサイルを開発し、世界一の大国に噛みついてる。

この国には、中国ロシアが隣接し、そして半島を二分している同族国家が国境を接し、海を隔て我が国が隣接している。戦争による生命の危険は同盟国の韓国と米軍基地のある日本にある。武器をちらつかせる傍若無人な振る舞いに、誰も手を出せない。もし、戦争になれば、隣国で大国の同盟国が大きな被害を被るからだ。いわば人質同然だ。

さて、この小国から3300km離れた太平洋上に、大国の領土の島がある。軍事拠点であるだけでなく観光で賑わうこの島の近くの公海に、この小国がミサイルを4発打ち込むと宣言している。我が国の自衛軍は、国土の上空を通過するミサイルを迎撃するという。打ち上げ直後であれば、イージス艦からの迎撃が可能かもしれない。しかし、250km上空を通過する弾道ミサイルは対空ミサイルで撃ち落とせない。

着弾点までの半射程角が15°、長径を4000km、離心率0.78の楕円軌道をとると、計算結果は次のようになる。

半射程角 = 14.9°

長径 = 4018.0 Km

離心率 = 0.7800

角度	動径km	速度m/s
0.00000	7152.0	3501.6
1.49094	7143.5	3520.6
2.98188	7117.9	3577.2
4.47282	7075.6	3669.4
5.96376	7017.4	3794.7
7.45470	6944.0	3949.9
8.94564	6856.4	4131.4
10.43658	6755.8	4335.8
11.92752	6643.5	4560.0
13.41846	6520.9	4801.0
14.90940	6389.4	5056.3
平均速度 = 4061.9 m/s		
飛行距離 = 3936.2 km		
飛行時間 = 969.1 s < 0:16: 9.1>		

日本国土の上空までの距離を1000kmとすると、3分半で200km上空に達し、秒速5kmで通過する。PAC3の射程高度は、250km。発射から3分以内が、その射程範囲となる。これを超えると対空ミサイルでは届かない。その最高高度は650kmに達する。これは、竹槍で上空のB29を撃ち落とせと騒いでいるようなものだ。飛行高度が桁違いなのだ。迎撃のターゲットは、ロケットブースターなどの残骸で、都市への落下の被害を最小にするのが狙いだらう。そもそも100kmを超えるほどの上空に領空権はない。彼らの玩具を撃ち落としたり先制攻撃とみなされる可能性もあり、言いがかりの口実を与えることになり危険なことだ。

これを計算してみたので、参照されたい。

[imetrics.co.jp/math3/half-range-angle.pdf](http://imetrics.co.jp/math3/half-range-angle.pdf)

[imetrics.co.jp/mathematics/OrbitalMissile.pdf](http://imetrics.co.jp/mathematics/OrbitalMissile.pdf)