

演習 9

ある会社では、漢方（粉）薬 P, Q のみを製造し販売している。どちらの漢方薬も人気で作った分はすべて売れる。以下の情報を基に、次の問いに答えよ。

- 漢方薬 P, Q とも(液体)原料 A と(液体)原料 B を調合し製造する。
 - 原料 A は週あたり 480kl まで、原料 B は週あたり 450kl まで使用可能である。
 - 漢方薬 P の製造には、1kg あたり原料 A を 2kl、原料 B を 1kl の使用する。
漢方薬 Q の製造には、1kg あたり原料 A を 1kl、原料 B を 1.5kl の使用する。
 - 現在の売値は、漢方薬 P が 1kg あたり 6 千円、漢方薬 Q が 1kg あたり 4 千円である。
- (1) この会社の売上を最大にしたい。漢方薬 P の週あたりの製造量を x_1 (kg)、漢方薬 Q の週あたりの製造量を x_2 (kg) と変数を定め、線形計画問題として定式化せよ。

- (2) 表 1 は小問(1)で定式化した数理計画問題をある人がシンプレックス法で解き、最適解を得た時点でのメモである。初期のシンプレックス表から表 1 が導かれるまでの過程を示せ。

表 1：ある人のシンプレックス表(最適解を得られた段階)のメモ

	z	x_1	x_2	s_1	s_2	定数項	増加限界
x_1	0	1	0	3/4	-1/2	135	
x_2	0	0	1	-1/2	1	210	
z	1	0	0	5/2	1	1650	

- (3) 売上を最大とする漢方薬 P, Q の製造量とそのときの売上を答えよ。
- (4) 原料 A の週あたりの使用可能量は 480kl までのままで、原料 B の週あたりの使用可能量のみが 450kl から 1kl 増えた場合、売上はいくら増えるか。
- (5) 小問(4)で求めた売上の増える割合が維持される原料 B の使用可能量増減の範囲を示せ。
- (6) 原料 B の週あたりの使用可能量を変更するのは難しいようだが、原料 A に関しては別業者から購入することで使用可能量を 480kl から増やすことができそうである。売上を減らさないとの条件の下で、原料 A 追加の是非を判断する原料 A 購入価格の基準を示せ。
- (7) 漢方薬 P, Q に加え、漢方薬 R の生産を企画している。生産すればすべて売れそうである。漢方薬 R の生産には、1kg あたり原料 A を 3kl、原料 B を 2kl の使用する。漢方薬 R を生産することで売上を増やすには、漢方薬 R の 1kg あたり売値をいくら以上に設定するべきか。
- (8) 漢方薬 Q の需要が高まり、売値を 1kg あたり 8 千円に変更できそうだ。小問(3)で求めた最適な生産計画を変更する必要があるか判断せよ。変更する必要がある場合は、変更後の生産計画も提示せよ。
- (9) 小問(1)で定式化した線形計画問題の双対問題を記述せよ。
- (10) 双対問題の最適解と最適値を答えよ。
- (11) 小問(9)で定式化した双対問題で用いた変数の単位を示せ。
- (12) この設定の下での双対問題の適切な解釈を記述せよ。