

④ 金融政策 (才7回)

No.

Date 2019.02.12

参考資料 (竹田陽介著 2012.2.10 コアテキスト・金融経済学 貨幣供給は物価水準を動かす (実質所得には影響しない) 新世紀銀行)

1. リカド (1772-1823) の貨幣の中立性

莫のナポレオン戦争期のインフレーションとその後の安泰に降して

名目貨幣数量の変化は「実質変数」とは独立に「名目変数」のみで

影響を受けるという貨幣の中立性を主張した。

貨幣供給量は、正貨のある「金」と流通の快イコカールすべきである。

$$P \cdot Y = M \cdot V$$

$$Y = \frac{M \cdot V}{P} \quad P = \frac{M \cdot V}{Y} \quad \begin{matrix} \uparrow \text{ (物価を上げる)} \\ \downarrow \text{ (物価を下げる)} \end{matrix}$$

P : 一般物価水準

Y : 実質所得

M : 名目貨幣供給量 V : 貨幣の流通速度

名目貨幣供給量 M の変化に対して、実質所得 Y は変化せず、一般物価水準 P の変化により、名目所得 $P \cdot Y$ が一対一の割合で変化する。

2. フリーマンのマネタリズム

金本位制下にあった現代の貨幣数量説を復活させたのがフリーマンのマネタリズム (Monetarism) である。貨幣の中立性を主張される。

3. 現代の金融政策の目標

- | | | |
|----------|--------------------|--------|
| (1) 操作目標 | 超短期
レベル、当面の金融政策 |) 運営目標 |
| (2) 中期目標 | 中長期
長期金利、貨幣供給量 | |
| (3) 政策目標 | 完全雇用、物価の安定、国際収支の均衡 | |

信用乗数メカニズム

中央銀行は、バランスシートを操作することで、

民間金融部内および民間非金融部内のいずれのセクターにも影響を及ぼすことができる。

4. 金融政策

(1) 中央銀行の役割は通貨当局から、国民経済の発展と安定を図る目的で
行う政策 (景気調整と物価安定のための経済政策)

(2) 金融市場を通じて、資金量及びその流れを調整する

(3) 金融政策の手段

金融引き締め --- 景気加熱の鎮静化

金融緩和 --- 景気回復、上昇

(4) 実行機関

政府

中央銀行 --- 金利政策、公開市場操作、準備率操作

(5) 通貨供給量

マネーストックのコントロール (マネーサプライ)

総需要の調整

資金の供給の調整及び配分は、金融市場における金利メカニズムで行う

(6) 金融政策は、財政政策とともに、総需要の調整を目指す需要管理政策である

① 財政政策は、財政支出の規模や租税の増減を通じて、

総需要の直接影響を及ぼす

② 金融政策は、通貨、信用、金利を通じて 総需要に間接的な影響を及ぼす

↓
景気停滞からの脱却

(7) ホルサミズエール

成長政策と安定政策と両方とを兼ねた財政金融政策として、

金融政策により、民間資本形成に与えられる資源の割合を増大させる一方、

その結果生じるインフレ率に対して、増子税によってそれを抑える。

租税構造は、公平の原則を配して、政府支出は、国民の負担能力を

決り込むべきとした。

5. 中央銀行のバランスシート

資産

対外資産

政府向け信用

国債

金融機関
銀行向け信用

貸出

その他

負債

現金通貨発行高

中央銀行手許金(準備)

ハイパーマネー

= マネーサプライ

中央銀行の負債項目である

現金通貨と準備の和として

定義されるハイパーマネーに対して、

マネーサプライは、民間金融部門の

資産項目である現金通貨と金融機関の

和として定義される。

6. 信用乗数理論

ハイパーマネーのコントロールを通じて、マネーサプライを調整する
手段がコントロール

7. 公定歩合

中央銀行貸出(国)の利率

公定歩合の変更は、政策変更を世に知らせるメカニズム効果を持つ

中央銀行		民間金融部門		民間非金融	
貸出(B)	準備(R)	貸出(L)	中銀(B)	預金(D)	借入(L)
	金融機関	準備(R)	預金(D)	その他	その他

中央銀行の負債である準備(R)は、民間金融部門の資産である

$R = \Delta D$ 準備Rの利率はR、準備預金比率 β

8. 信用乗数理論の概略

マネーサプライに影響を与えるメカニズム

中央銀行

民間金融部門

民間企業等部門

③ B	② R	① $R = \beta D$	⑤ D	⑤ D	④ L
	通貨発行?	④ L	③ B		

- (1) マネーサプライは準備 R
マネーサプライは 総金 D

(2) 中央銀行貸出 B の利率は、公定歩合と呼ばれ出る
中央銀行による金融政策手段のひとつである公定歩合の変更は、
金融政策変更を世に知らせるインパクト効果がある。

- (3) 準備 R の利率はゼロ

(4) 準備比率 β とすると、民間金融部門の保有する準備 R は

$$R = \beta D \quad \text{となる。}$$

- (5) もしも、民間金融部門が所要準備を超えて超過準備を
保有しても、ゼロの利率しか得られないので、貸出の得る収益率の
分だけ機会費用が発生する

ここで、中央銀行がマネーサプライを増加させる政策、

具体的に、中央銀行貸出を ΔB だけ増加させる政策をとると

$B + \Delta B$	$R + \Delta R$	$R + \Delta R$	D	D	L
		L	$B + \Delta B$		

$$\Delta B = \Delta R$$

超過準備

$$R + \Delta R > \beta D$$

そこで、民間金融部門は、超過準備を解消するために、
民間企業等部門に対する貸出しを ΔL だけ増加させる。

貸出しは、民間企業等部門全体のなかの預金となり、預金も ΔL だけ増加する。

民間金融部門が、超過準備を解消するために、民間企業等部門に
とだけ貸出しを増やせばよいわけ、次の通りの式になる

$$R + \Delta R = \beta(D + \Delta L)$$

よって、追加貸出し ΔL は、

$$\Delta L = \Delta R / \beta \quad \text{となる。}$$

$B + \Delta B$	$R + \Delta R$	$R + \Delta R$	$D = \Delta R / \beta$	$D + \Delta R / \beta$	$L + \Delta R / \beta$
		$L + \Delta R / \beta$	$B + \Delta B$		

中央銀行貸出 ΔB $\xrightarrow{\quad\quad\quad}$ 預金 $\Delta R / \beta$

$$1/\beta = \text{信用乗数}$$

結局、中央銀行が中央銀行貸出を ΔB だけ増やすハイパーマネーの緩和を行くと、
マネーサプライが $\Delta R / \beta$ だけ増加することになる。

ハイパーマネーの変化分に対するマネーサプライの変化分の比率を、信用乗数と呼び、

この場合、 $1/\beta$ に等しくなる。

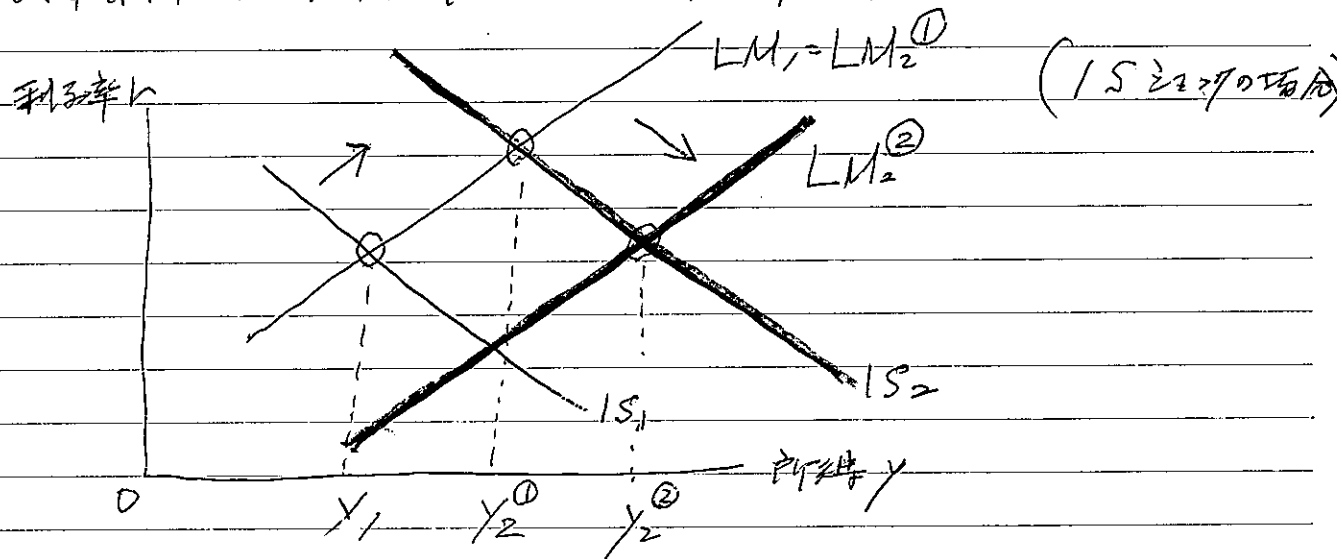
こうして、信用乗数メカニズムを正して、操作目標であるハイパーマネーの
変化から中间目標であるマネーサプライの変化へと金融政策が伝播していく。

9. 運営目標の選択

(1) モーザの量をコントロールする政策

(2) モーザの利率をコントロールする政策

政策目標を、所得水準の安定化にあるとすると、



右下側の IS 曲線は、財市場の均衡を示す (y, r) の組合せを示す。

右上側の LM 曲線は、貨幣市場の均衡を示す (y, r) の組合せを示す。

IS 曲線と LM 曲線の交点から、財市場・貨幣市場の両方にわたる均衡点が知られている。

(3) モーザのケース — 財市場の変化からする場合 (IS 右シフトの場合) 利率は変化する

正のショックの場合 IS 曲線は IS_1 から IS_2 へとシフトする。

実質所得は、 y_1 から y_2^1 へと変化する。

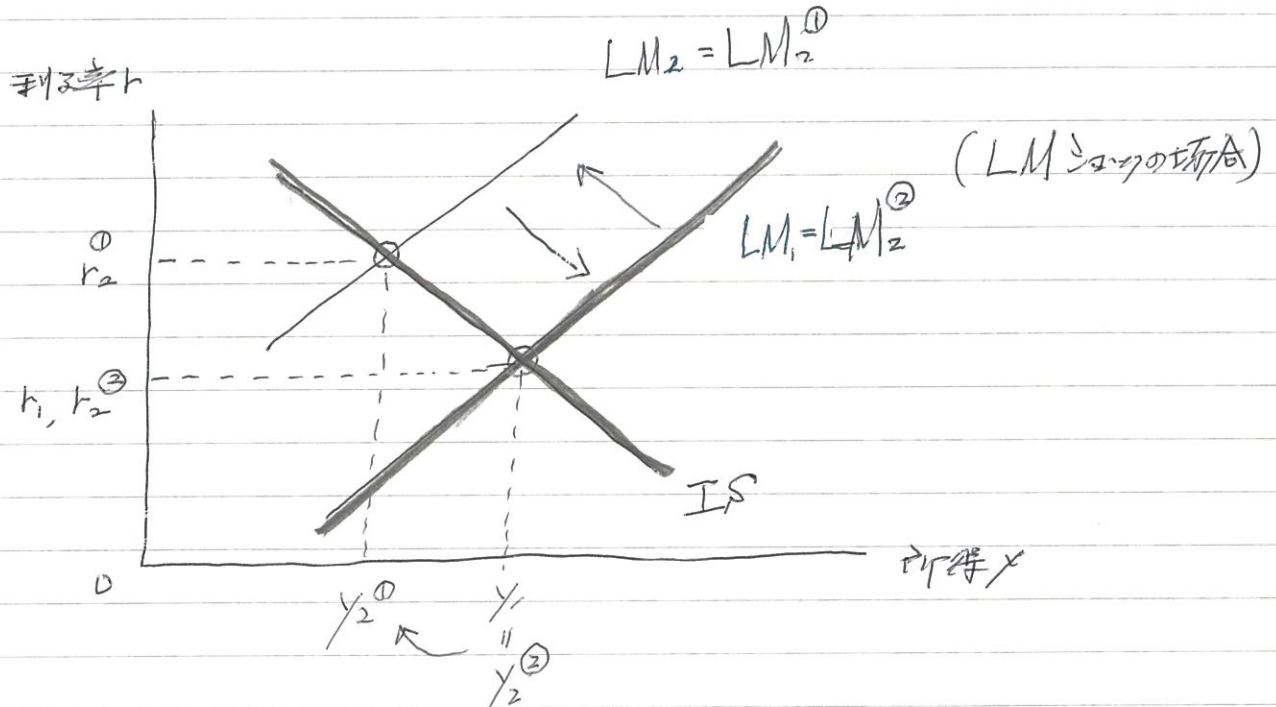
(4) もし運営目標が、利率のコントロールの場合、IS 曲線のシフトに伴う利率

の上昇を平準化するため、中央銀行はモーザの供給を増やす。

LM 曲線は LM_1 とシフトし、実質所得は y_1 から y_2^2 へと変化する。

貨幣供給を増やす

(5) $\pi = 0$ ケース - 貨幣市場に変化がある場合 (LMシフトの場合)



貨幣需要を増大させるショックが生じた場合、 LM_1 曲線は、 LM_2 へとシフトする。 (利率を上げる)
(貨幣量を増やす)

もし、中央銀行がマネーサプライをコントロールする場合、
LM曲線は、 $LM_2^{(2)}$ にシフトしたままになり、 (マネーサプライを増やす)
実質所得は、 Y_1 から Y_2 へと変動する。
(減少)

もし、利率をコントロールする場合は、中央銀行は LM_2 曲線を
右に反時計回りにマネーサプライを増加させ、 LM_2 曲線は $LM_2^{(2)}$ へ
戻る。
(貨幣量を増やす)

この場合、実質所得は、それほど変動しないことになる。
(元に戻る)

つまり、実質所得の変動を最小化する金融政策には、
貨幣市場の変動に対し、利率をコントロールする運営が
求められる。

10. グラトハートの法則

数量方程式 $PY = MV(i)$ を対数変換し、時間 t で微分し、

$$\frac{\dot{V}(i)}{V(i)} = \frac{\dot{P}}{P} + \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{M}}{M}$$

が得られる。

・ 一般物価水準 (P) あるいは実産 (GDP (Y)) に拘束する
ショックが生じる場合、

(1) マネーサプライ (M) のコントロールを運営目標とする金融政策中、

すべての変動は、貨幣の流通速度 (V)、ひいては 名目利子率 (i) の
変動が吸収される。

ポインターの行った政策は この場合に該当する。

(2) 一方、名目利子率 (i) のコントロールを運営目標とする場合、

貨幣の流通速度 (V) が変動せしめ、すべての変動は、

マネーサプライ (M) が吸収される。

11. 資金効果

1) 物価水準の変化

① 実質貨幣残高を一定に保つ効果

上昇する実質貨幣残高の減少を意味するので、LM曲線を左にシフトさせる

② 実質の資産と実質の消費に正の影響をもたす経済的資金効果

$$C = C\left(Y, \frac{W}{P}\right), \quad W \equiv M + B$$

貨幣 M 、債券 B 、実質 B

実質の富(資産) W/P が増えれば、実質の消費 C が増えるので、消費の資金効果である

一般物価水準 P の上昇は、実質資産の低下を通じて、マクロ経済全体の
実質消費を低下させる。右の通りである。2つの考え方があり

メー・アンデルス効果

$$P \uparrow \Rightarrow \frac{W}{P} \downarrow \Rightarrow C\left(Y, \frac{W}{P}\right) \downarrow$$

物価水準の上昇は、
実質消費への負の影響がある

メー・フィッシャー効果

一般物価水準の上昇の効果は、

借入者 (正の B , 消費傾向): $P \uparrow \rightarrow \frac{B}{P} \downarrow \rightarrow$ 消費減少

借出者 (負の B , 消費傾向): $P \uparrow \rightarrow \frac{B}{P} \uparrow \rightarrow$ 消費増大

全体では
 $C\left(Y, \frac{W}{P}\right) \downarrow$

借入者、借出者は資産が増加した点で消費を増やす点と同じ

しかし、借入者にとっては、実質資産の低下 $\rightarrow$ 消費減少

借出者にとっては、実質負債の低下 $\rightarrow$ 消費増大

参考文献: 本等 (マクロ経済学 奇藤誠外著 2010.4 有斐閣)
(CD レッスン 経済学入門 池澤修平著 1995.5 廣成出版)
マクロ経済学 田嶋陽介・岩瀬元著 2006.11 有斐閣刊

1. 有効需要の原理

- (1) 国民所得は、財・サービスに対する有効需要の額によって決定される
- (2) 有効需要とは、人々が所得額に基づいて計画した需要である
- (3) 需要は、消費需要と投資需要に大別される。

消費は、主として 所得 に依存し、所得が増加に伴い消費も増加する
投資は、主として 利子率 に依存する。

- (4) 有効需要の原理に基づき国民所得の決定の基本図を形成する。

$$Y = C(Y) + I \quad \text{--- ① (7-1) } \quad \text{Yは供給の総和}$$

左辺が大きい場合は需要不足、右辺が大きい場合は供給不足

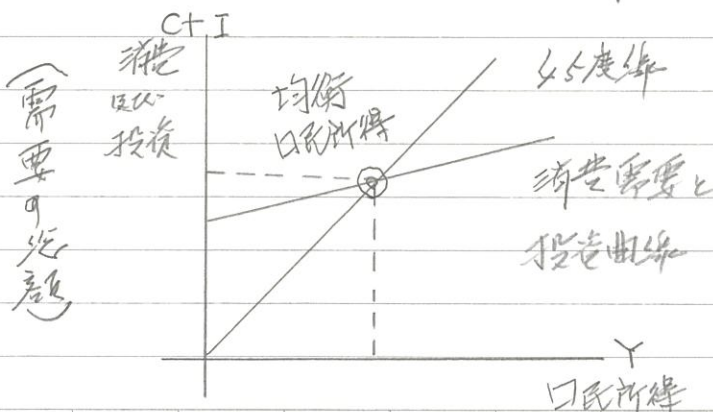
等式が成立させるための Y の水準が均衡国民所得であり、これは有効需要によって決定される。

右辺は、その国民所得の消費需要と投資需要を現わす

貨幣や資本設備や原材料の十分が存在している

需要が増れば財は売れず、生産は減る、供給が増れば財は売れず、生産は減る

2. 消費関数と均衡国民所得



Y --- 供給

消費は所得が増加するに従って増加するので、消費需要と投資需要は所得とともに増加する

45度線と消費・投資線の交点が均衡国民所得を表わす。

国民所得 Y は財に対する供給の総和。

(国民所得・供給の水準) 国民所得 Y の投資と消費の総和

と投資 2. 消費と投資を支える国民所得

国民所得は供給側から、

供給側の水準を現している。

この供給水準（生産量）と消費需要と投資需要の
総計を表わすグラフの交点が、均衡国民所得となる。

3. 均衡国民所得

1930年代、社会全体の供給能力、

すなわち、① 労働者

② 資本設備

③ 原材料

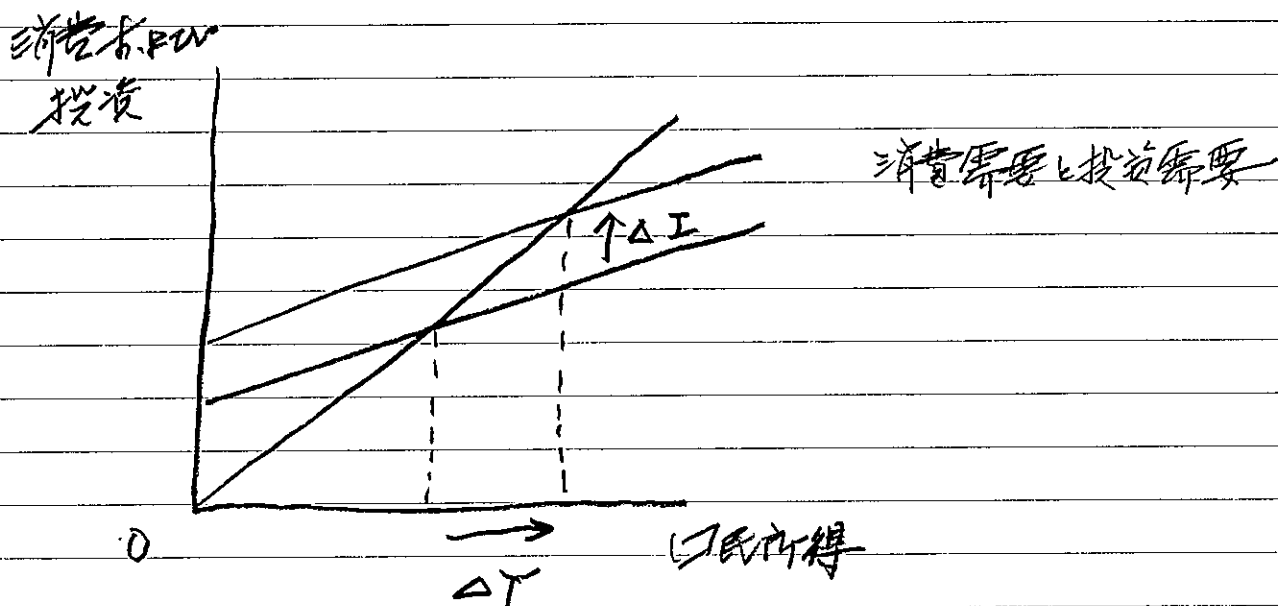
などは、充分存在しているが、

需要が不足のため、財が売れず、造ることになった。
(国民所得)

多くの財が売れなかった。資本主義国では、

現象がある。

$$\Delta Y = \frac{1}{1-c} \Delta I \quad (7-4)$$



種類の経済の波及効果は、時間を要し、

すなわち需要の増加が実現されるわけにはない可能性がある

(7-4)は、可能性としての最大限の効果を示している。

政府支出や民間投資の増加、これに需要を喚起し、
当初の何倍もの需要の増加が見られる

限界消費性向が高いほど乗数効果は大きい

4. 乗数効果 ニュートン政策は乗数効果を適用した大規模な経済政策を行った

投資の増加があり、その増分を ΔI とすると ①では、

$$Y = C(Y) + I + \Delta I \quad \text{--- ② (7-2)}$$

投資の増加分 $\rightarrow Y$ の増加 $\rightarrow C(Y)$ の増加 $\rightarrow Y$ の増加

投資の増加分に限界消費性向を掛けた分の
消費が増加する。更にその消費の増加分に
限界消費性向を掛けた分の消費の増加が生じる
---- 無限等比級数となる、その総和は、

$$\text{投資の増加分} \times \frac{1}{1 - \text{限界消費性向}} \quad (\text{乗数効果})$$

限界消費性向を c とすると

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - c} \Delta I \quad \text{--- ③ (7-3)}$$

5. 貨幣を保有する動機

流動性

(1) 取引動機 経済取引の決済 所得に依存する

(2) 予備的動機 不意の支出などに

(3) 投機的動機 利率に依存する

取引動機
に基く
貨幣需要

0

所得

利率

0

投機的動機に基く貨幣需要

6. 貨幣供給

狭義の通貨: M_1

現金通貨

要求預金

広義の通貨: M_2

"

"

定期預金 (準通貨)

(1) 一般の交換手段

(2) 価値貯蔵手段

(3) 計量尺度

支払手段として使

クレジット、デビットカード

何らかの形で価値を蓄積している

7. IS曲線 (財市場)

$$Y = C(Y) + I(r) \quad \text{--- (4)}$$

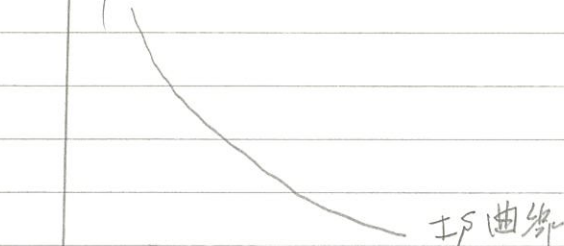
所得 Y から消費 $C(Y)$ を引いた額は貯蓄であるので、それを S で表わし、所得に依存するので、所得の関数として $S(Y)$ とする

この貯蓄関数を用いて 財市場の均衡条件を表すと

$$I(r) = S(Y) \quad \text{--- (5)}$$

従って、財市場の均衡条件は $I = S$ となる投資 = 貯蓄で

ある 利子率



国民所得

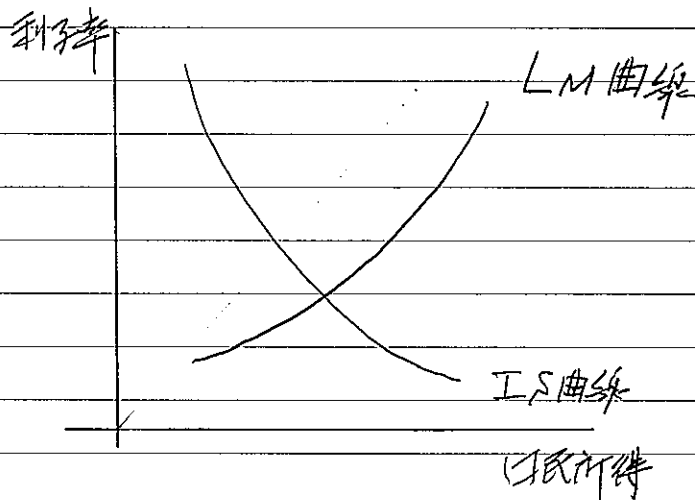
8. LM 曲線 (貨幣市場)

貨幣需要は、利子率と所得に依存する。

貨幣需要を L で表わし、利子率 r と国民所得 Y の関数として $L(r, Y)$ と表わす。

貨幣供給量を M で表わすと貨幣需要 L と貨幣供給 M は等しくなるので

$$L(r, Y) = M \quad \text{--- ⑥}$$



IS 曲線と LM 曲線の交点は、財市場と貨幣市場を同時に均衡させる利子率 r と国民所得 Y の組合せを表わしている。

財政政策の主な財源は税金である
その支出が(1)民生路に回ると(2)投資の意味を持つのか

9. 財政政策の主な目的

(4インパクト) 財政政策ねの数量政策
経済政策の役割を高く評価する
—— 積極的な経済財政政策

- (1) 公共目的への資源の配分
- (2) 所得の再配分
- (3) 経済の安定と完全雇用の実現

有効需要が不足しているときは、国民所得が完全雇用に対応する水準よりも小さくなり失業が存在する。

そのような場合には財政支出によって有効需要を増大させ、失業率を低下させることが図られる。

(2インパクト) 市場機構を高く評価する

10. 金融政策の主な目的

—— 現代市場金融の役割の活用、市場金融の活用
M1、M2、M3、レバレッジ

- (1) 物価の安定
- (2) 完全雇用の実現
- (3) 国際収支の均衡

> 二律背反



政策

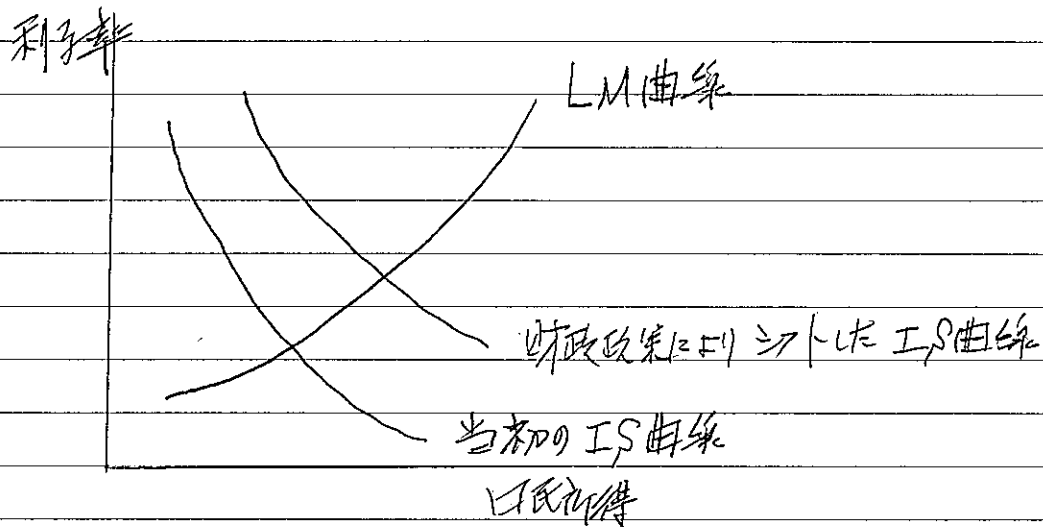
- (1) 公定歩合政策
- (2) 公開市場操作

中央銀行による債券、有価証券の売買操作

- (3) 支払準備率操作

民間銀行の中央銀行預入金の比率の操作

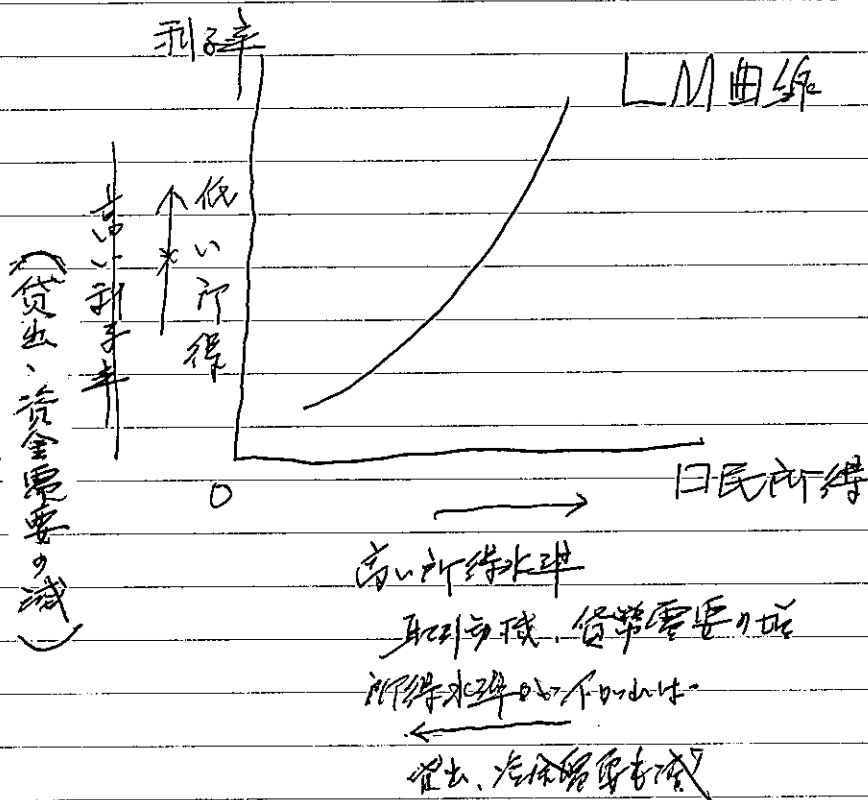
1. 財政(支出)政策による効果



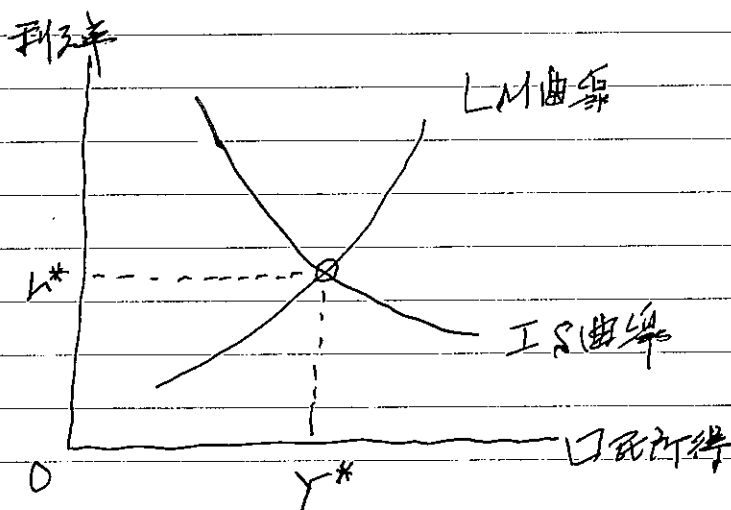
政府支出の増加以前の状態と比較して、同じ利率に対し、
財市場を均衡させるための国民所得の水準が上昇している。

これは、財市場を均衡させるための利率と国民所得の組合せ
であるIS曲線が、政府支出の増加によって右方へシフトすることを意味する。

12 LM曲線



13 : 国民所得決定の仕組み (貨幣、金融面を考慮した国民所得決定の仕組み)



IS曲線とLM曲線の交点は、財市場と貨幣市場を

同時に均衡させる 利率 r^* と国民所得 Y^* の組合せを示している

⑦ 国債管理政策

No.

Date

1. ケネディ政権下のオペレーション・ツイスト政策 (国債管理政策)

金融・財政政策と並ぶ重要な経済政策

2. 最適債務構成

政府の利息支払を最小化するには最適の債務構成

$$W = M + F + G$$

$$W = \text{全資産}$$

$$M = \text{貨幣}$$

$$F = \text{短期政府証券}$$

$$G = \text{長期国債}$$

それぞれ保有のする流動性

$$L_m(M), F_f(F), L_g(G)$$

以下の式を満たす一定の流動性 L を与える

短期債 F , 長期債 G の組成を等流動性曲線と呼ぶ。

$$L = L_f(F) + L_g(G) + L_m(W - F - G)$$

各資産が1単位増えることによる流動性の増加分を

限界流動性と呼ぶ。限界流動性は、貨幣、短期政府証券、長期国債と続く。

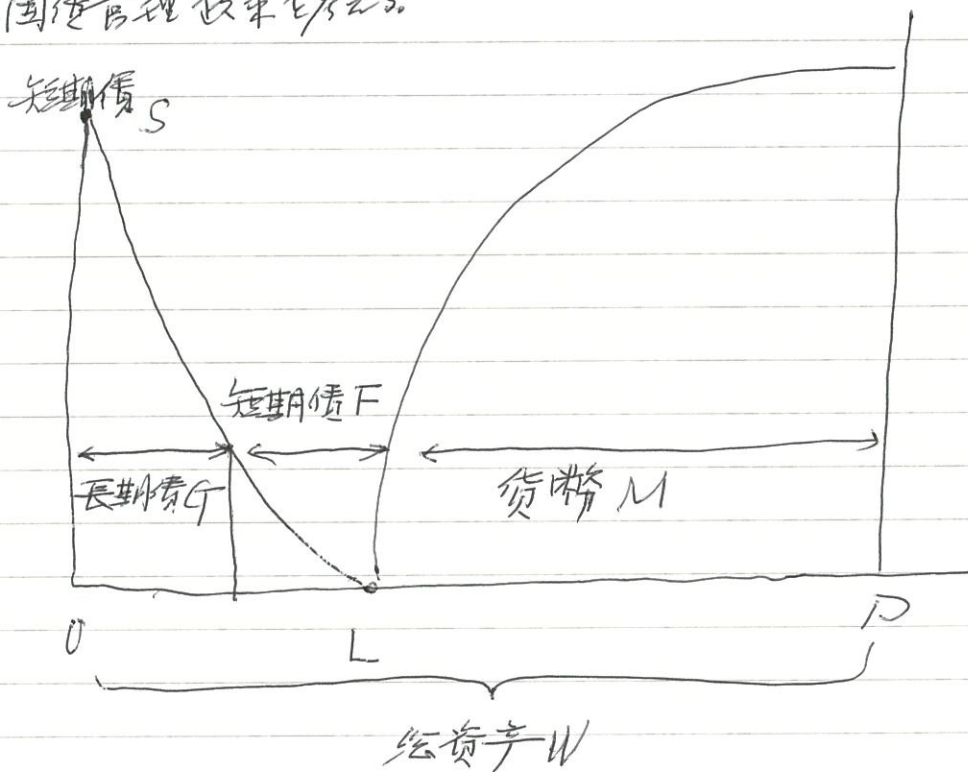
$$\frac{dL_m}{dM} > \frac{dL_f}{dF} > \frac{dL_g}{dG} > 0$$

また、限界流動性は、それぞれの残高がゼロになると急減していく。

$$\frac{d^2 L_m}{dM^2} < 0, \quad \frac{d^2 L_f}{dF^2} < 0, \quad \frac{d^2 L_g}{dG^2} < 0$$

総資産 W のうち、短期債の残高 $F=0$ として、正の貨幣量 M と長期債務残高 G のみを保有している場合に得られる流動性を L とする。

このとき、正の F が、短期債のゼロである状態 (L点) から始めて長期債と G を替えて F と、短期債を限界的に増やしていく (LからSへ向う) 国債管理政策を考える。

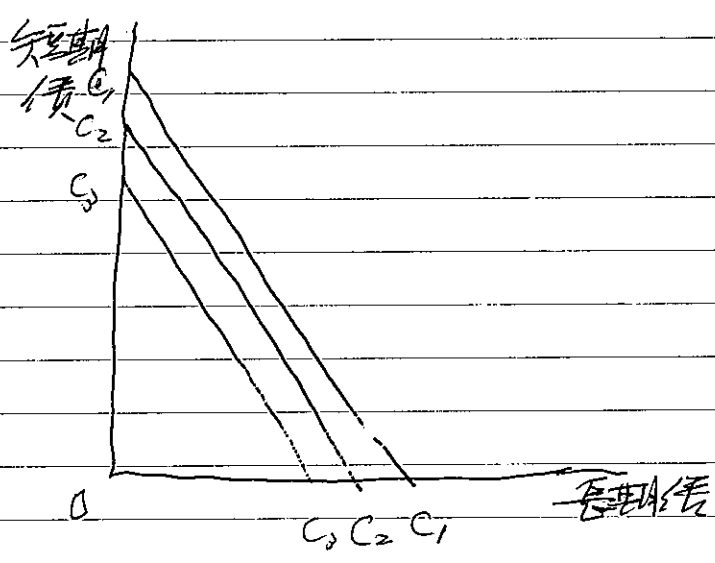


そこで限界流動性の比較として短期債と長期債との限界代替率は、等流動性曲線を全微分にしてと置くことにする。

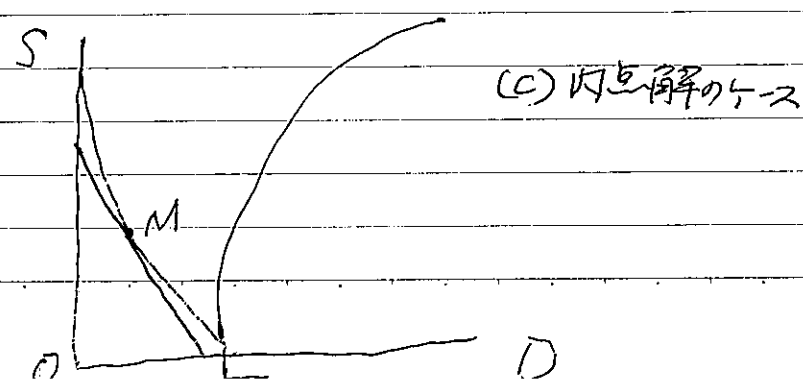
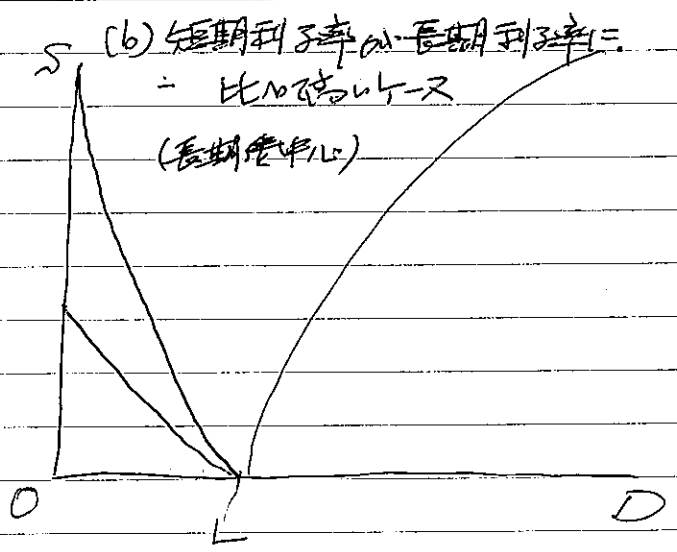
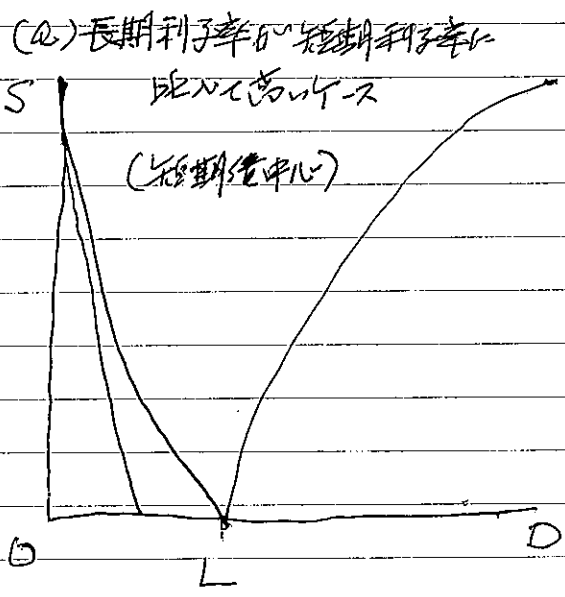
$$-\frac{dF}{dG} = \left(\frac{dL_g}{dG} - \frac{dL_m}{dM} \right) / \left(\frac{dL_f}{dF} - \frac{dL_m}{dM} \right) \quad \text{となる}$$

直線 OD が表わす総資産 W の大きさから曲線 LI の横軸方向の大きさ $(F+G)$ を差引いた W の大きさから、残りの貨幣資産 M を表わす。

いま、貨幣の利率は i に、短期債、長期債の利率を、
それぞれ i_F , i_G とする。このとき、以下のお金を借り出す一定の利率 i と
をたう 短期債、長期債の組合せを、等費用曲線と見なす。



$$i = i_F F + i_G G \quad (\text{等費用曲線})$$



2. ビルズ・オリー政策

(1) ~~長期~~利率が短期利率よりも相対的に高いケース

政府債の短期債と貨幣から構成される政策の、
最適となる。

債務構成の変更を公開市場操作により、短期債券のみに限る政策となる。

中央銀行が、民間銀行から長期国債を購入し買いオペを行う。

民間銀行に購入代金は準備(reserve)の形で残る。市中に流通する

ハイポソトマネーが準備と同額だけ増える。

その結果、信用乗数のメカニズムによりマネー・サプライが準備の信用乗数倍だけ増えることになる。

このように公開市場操作の手段で、短期債^{と代替}(政府短期証券)に限り政策の
ことをビルズ・オリー政策という。前頁(a)に相当

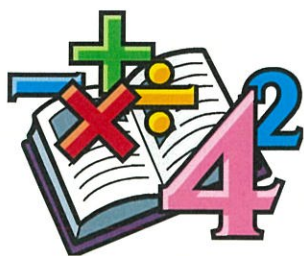
財務省がFRBに転売のオーケストレーション

(2) 短期利率を高くし、長期利率を低く抑えるケース

前頁(b)に相当

この場合、政府の最適債務構成は、長期国債のみであり、

長期国債の買いオペがハイポソトマネーの供給手段となる。



積分の定石

(変化する量を集めて形にする)

2018.02.12
2018.09.18
2018.07.16
2018.05.14
2018.03.19
2018.01.15

会計と経営のブラッシュアップ
平成 29 年 9 月 25 日
山内公認会計士事務所

次の図書等を参考にさせていただきました。(微分と積分なるほどゼミナール S58.1 岡部恒治著 日本実業出版社刊)
(微積分のはなし 1985.3 大村平著 日科技連刊) (Excel で学ぶ微分積分 H24.8 山本将史著 オーム社)
(イラスト図解微分・積分 2009.6 深川和久著 日東書院刊) (微積分を知らずに経済と経済学 PHP 選書)
(Excel でやさしく学ぶ微分積分 室 淳子著 2006 東京図書) 山内力著

I 身近な積分

1. 積分の歴史

(1) 古代エジプトで積分の基礎が築かれた。 (どうやって全体の面積を把握するか)

↓
ギリシャのアルキメデスが更に発展

↓
17C のニュートンとライプニッツが微分・積分を発明

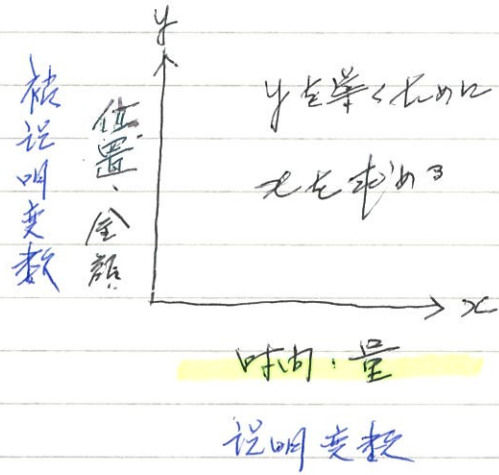
社会科学 }
自然科学 } → グラフに描く → 幾何学の問題になる

積分→結果どうなったか、小さな変化をどのように形とするか
小さなものから大きな形を得る、小さな変化を積み重ねるとどうなったかとその結果
曲線で囲まれた土地の面積を直線化して調べる
小さな変化は大きくなるとどんな形になったか
変化する様子、変化する量をどうやって集めるか
} → インテグラルが付くと積分することを表す (")

次のような技術は、すべて微分・積分がなければ発展しなかった。
コンピュータ、通信、光学機械、テレビ、ラジオ、CD、車、鉄道、飛行機、
建築、経済学、物理学、化学、工学、農学…

数式の関数

変化する時間 x
変化する位置 y



変化する量 x
変化する金額 y

時間と量的なものを除くと

x と y の関数は、概念的 (時間、量) の意味を無視

(変化する数) と (変化する数) の間の法則を表わすこととなる。
説明変数 被説明変数

→ x から y を導く、数の法則は x にのみよって y を得る。

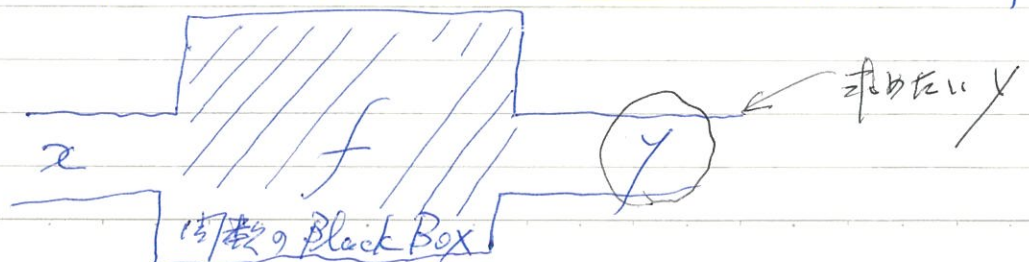
この法則が数式の「関数」である。 $y = 3x$

Black Box

このブラックボックスは、それぞれの場での量の法則となったり、

予測や関係を示す。数式の関数を社会や自然の

分析に適用すれば、関数は量の法則や関係を示す。



導関数とは、

変化の仕方を表す関数から、
もとの関数の導関数がある。

変化の様子、傾向
変化の傾向

傾向、様子

関数(将来の状況)
導関数は、連続的な変化に対する変化の仕方も表す。

連続量の変化を調べるときに使う

ある工場に、 x 秒間に生産される生産量 y の、 $y = x^2$ 、

$y = f(x) = x^2$ と表わされると、 x 秒後の生産されている

速さを求めるときは、 h を無限小として x から $(x+h)$ までの
速さを求める

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{(x+h)^2 - x^2}{h} = \frac{x^2 + 2xh + h^2 - x^2}{h}$$

$$= \frac{2xh + h^2}{h} = 2x + h$$

瞬間の速さ
(接線)

h をとくと 0 に近くなれば、平均速度 $(2x+h)$ は、

いくつでも $2x$ に近くなる。よって x 秒後の速さである

$$y' = 2x$$

x 秒間に生産される生産量 $y = f(x) = x^2$ に対して、

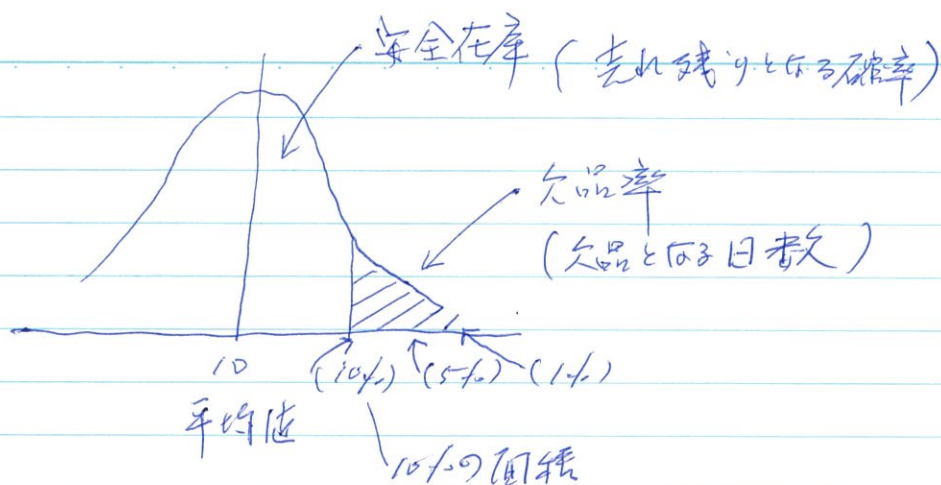
$y' = 2x$ を対応させる関数 $y' = f'(x) = 2x$ は、

生産される速さを表す新しい関数である。

$y' = f'(x)$ を、もとの関数から得られた関数という意味で、

「導関数」という。

欠品率

在庫を決めると 欠品率が降る欠品率を指定すれば、在庫量を計算できる

欠品率0~20%となる在庫

あたり欠品(たぬ) 10%

め、たに欠品したぬ 5%

欠品は許されたぬ 1%

(A商品の場合)

10%の欠品を許す在庫量 (安全在庫)

$$= \text{平均値} + \text{安全係数} \times \text{標準偏差}$$

$$= 10 + 1.3 \times 1.6 \div 10 + 2 = 12$$

(B商品の場合)

$$= 10 + 1.3 \times 4.5 \div 10 + 16 = 16$$

標準偏差を小さくしたい在庫は減る

No.

DATE

スーパーストア 毎日によって売れ行きが異なる場合など

毎日と区別して標準偏差を考へる

むしろは 標準偏差は小さくなる

商品、製品、消耗品などの在庫を減らせる

$\mu^{\wedge}$ (欠品、売残り)

μ° (欠品率)

$\mu^{\vee}$ (標準偏差) 減少させる

(発注スタイル)

(1) 発注点発注

最低在庫量を(発注点)を決めておいて、在庫量が
それより小さくなったとき一定量(発注量)を発注する

調整リトタムリ使用量 = 発注点在庫

(計算) 調整リトタム(300個)の平均需要 + 安全係数 $\times$ 標準偏差

$$= 600 + 1.3 \times 25 \times \sqrt{3} = 655 \text{個}$$

(2) 発注サイクル

10日分の需要 $200 \times 10 = 2000 \text{個}$ ①

安全在庫(欠品率10%) = 安全係数 $\times$ 10日分の標準偏差

$$= 1.3 \times 25 \times \sqrt{10} = 100 \text{個} \text{ ②}$$

10日分の需要 = ① + ② = 2100個

発注量 2100個 - 安全在庫

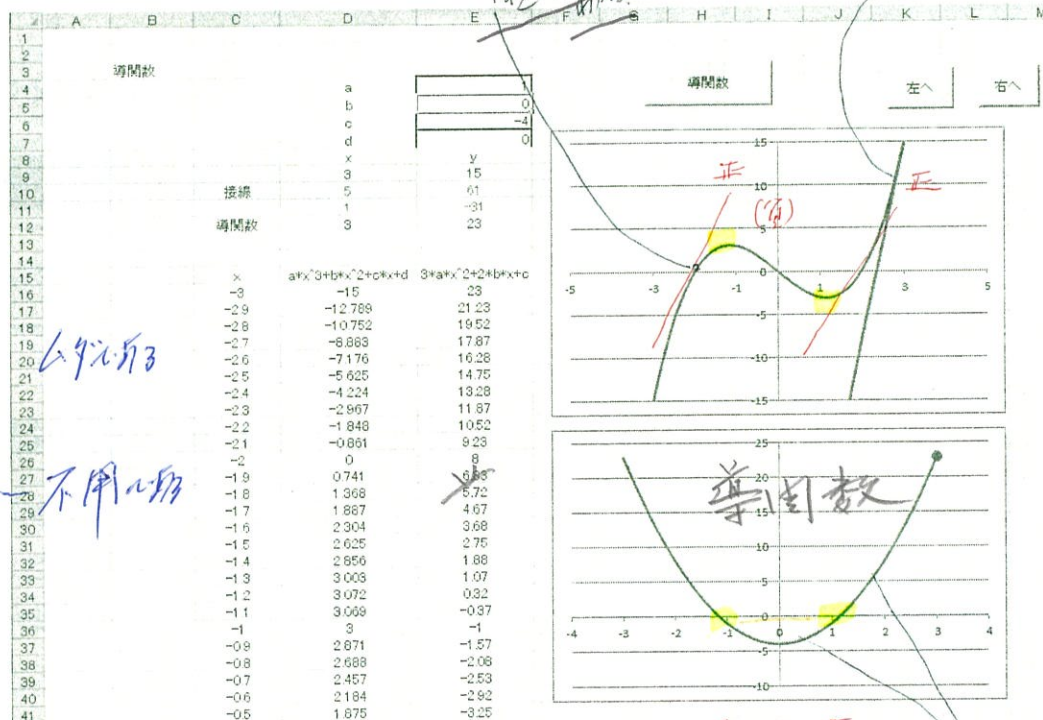
(3) 安全在庫 400個を減らす

数」シート見出しをクリックします。

○ファイル：2.1_Dif.xlsm

シート：導関数

●図 2-7 導関数



極限、数列

不要のものを

$\lim_{x \rightarrow 0} x, x^2, x^3, \dots$ 必要のものを

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}, \frac{1}{x^2}, \frac{1}{x^3}, \dots$ 不要のものを

① 接線の傾きの値 (傾き)

② 導関数の傾きの値 (傾き)

傾きの値 (傾き)

③ 元の関数で将来の予測をする (傾きの値)

E 列には上で求めた導関数を入力してあります。

「導関数」ボタンをクリックすると、 x を -3 から 3 まで 0.1 刻みで動かしながら、各点での接線を描き進めます。同時に下のグラフでは導関数が描かれていて、上のグラフで接線の傾きの値が赤丸で表示されます。

「左へ」ボタンや「右へ」ボタンは、クリックするたびに接線と赤丸を左または右へずらします。じっくり元の関数での接線の傾きと導関数での接線の傾きの値の関係を確認してください。

この場合、 x が -3 から 3 まで移動するにつれ、元の関数 (3 次関数) での接線の傾き (急な右上がり) が大きな正の値からだんだん小さくなり (緩い右上がり)、3 次関数の左の頂点 (山) で傾きが平らになり (導関数のグラフで傾きの値が 0)、いったん接線が右下がりになり (導関数のグラフで傾きの値が負)、次に 3 次関数の右の頂点 (谷) で傾きが平らになり (導関数のグラフで傾きの値が 0)、それから接線の傾き (緩い右上がり) が小さな正の値からだんだん大きくなります (急な右上がり)。

導関数の表現には、 $f'(x)$ 以外にも $\frac{d}{dx}f(x)$, y' , $\frac{dy}{dx}$ などがあります。

導関数の表現には、 $f'(x)$ 以外にも $\frac{d}{dx}f(x)$, y' , $\frac{dy}{dx}$ などがあります。

導関数の表現には、 $f'(x)$ 以外にも $\frac{d}{dx}f(x)$, y' , $\frac{dy}{dx}$ などがあります。

放物線、導関数、頂点 — 接点、接線の式

放物線

$$y = f(x) = -x^2 + 3x + 4 \quad (\text{将来の価値})$$

導関数

$$y' = f'(x) = -2x + 3 \quad (\text{現在の状況})$$

グラフの頂点

$$f'(x) = -2x + 3 \rightarrow x = \frac{3}{2} = 1.5 \quad (\text{導関数の傾きがゼロ})$$

$$f(1.5) = -1.5^2 + 3 \times 1.5 + 4 \rightarrow y = 6.25$$

(1.5, 6.25)

放物線上の点

$$x = 2 \text{ における}$$

(2, 6) における

$$y = f(2) = -4 + 6 + 4 = 6$$

A(2, 6) 点

接線の傾き

A(2, 6) における 接線の傾き は、導関数により (瞬間の値)

$$y' = f'(2) = -4 + 3 = -1$$

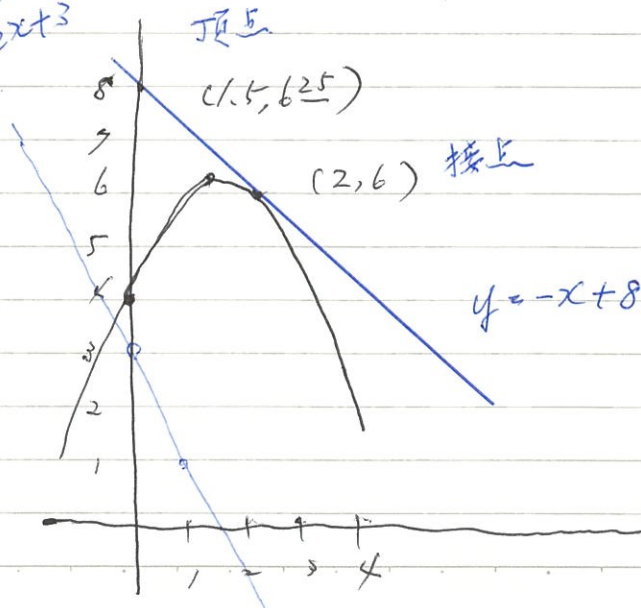
接線の式

点 (a, b) を通る、傾きを m の場合の式 (接線の式)

$$y - b = m(x - a) \quad y - 6 = -1(x - 2)$$

$$y = -x + 8$$

導関数
 $y = -2x + 3$



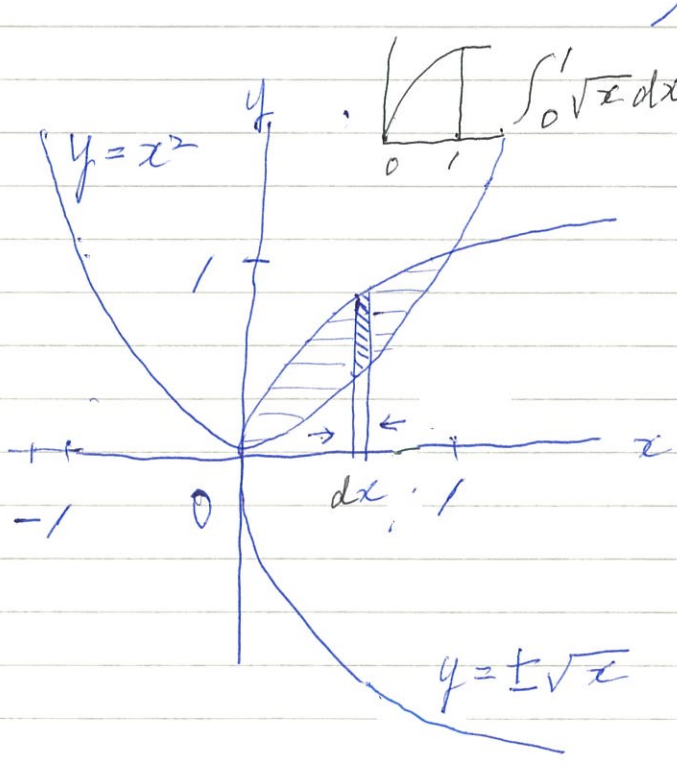
接線の式

自然現象や社会現象の

$y = f(x)$ の形で表わされたとすると、

この曲線と x 軸にはさまれた面積を、
 x が a から b のまでの区間について計算すると、

その面積 S は、
$$S = \int_a^b f(x) dx$$
 によって表わされる。



$\int_0^1 \sqrt{x} dx - \int_0^1 x^2 dx = \int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx$
 左のグラフの面積は

横線の部分は、
 $y = x^2$ と $y = \pm\sqrt{x}$
の2本の曲線に囲まれたものである。

図形の縦方向の長さは
 $\sqrt{x} - x^2$ (dx は幅)

従って、細長い図形の面積を dS とすると

$$dS = (\sqrt{x} - x^2) dx$$

$$S = \int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx = \left[\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3} x^3 \right]_0^1 = \frac{1}{3}$$

$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$
 $\int \sqrt{x} = \int x^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}+1} x^{\frac{1}{2}+1} = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}}$
 $\int x^2 = \frac{1}{2+1} x^{2+1} = \frac{1}{3} x^3$



面積に挑戦

No.

41

H27. 8. 28

H27. 11. 24

入テコジュニアス

黒板のフリーングや価値感をもった人種

テレビを中心とする情報化

フリーングや価値感の統一化を以て傾向

人生の瞬間、瞬間の幸福は、目録的比較絶対値ではなく、
その微分値に因係する。それなら、微分値を一生にわたって
積分した値を最大にするにはどうするを考へてみた。

瞬間、瞬間
微分とは、グラフの傾きを求めること
という変化しているを調べること

速度

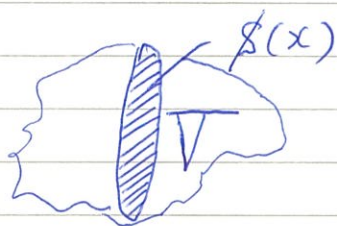
積分とは、グラフの面積を求めること
その結果、というものを調べること

速度×時間

成果

自然現象や社会現象は、ひとたてでグラフに表わして
しめせば、変化の有様を調べるにはグラフの傾きを、
変化の結果を調べるには、グラフの面積を求めるという
純粹に幾何学的な問題となる。

2. 長さ10で、長さの方向に垂直な断面積 $S(x)$ が
次のようにある物体の体積 V を求める



$$S(x) = 3x^2$$

0から10までの断面積を積分する

$$\begin{aligned} V &= \int_0^{10} S(x) dx = \int_0^{10} 3x^2 dx = \left[\frac{3}{3} x^3 \right]_0^{10} \\ &= \left[x^3 \right]_0^{10} = 10^3 - 0 = 1,000 \end{aligned}$$

かけ算の代わりに、積分を入れる。

空間の積分は、点(消費者)を線から面(国)へと持つ
べくもので、空間を積分するものがある。

この点の集まりをどう数値で表現するかと決めます。一般的には、人口や世帯数が用いられる。
ユニットハイ > (ユニット)ポテンシャルハイ (一部隠れている)

在庫管理

No.

DATE

必要な量を在庫に持つ

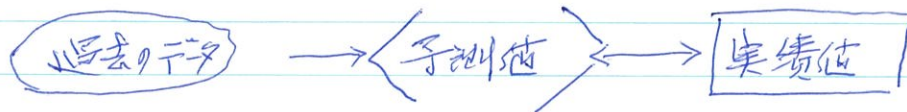
(いらないものはなるべく持たない)

明日、商品の売れる量

当日割込入れ、売れ残りは7/8処分

予測 — 系統的な方法、見える化

予測 — ブラッボックス



明日売れる予測

4日間の売と量

A	11	9	8	12	平均 10	バラツキ 小 1.6
B	6	14	15	5	平均 10	バラツキ 大 4.5

人々の直感に合うバラツキの見える化

バラツキの感
標準偏差
平均からいれた距離

標準偏差 --- 偏差を2乗

その平均をとり、その平方根をとる

$$9 \quad v = f(t)$$

横軸に t を 縦軸に v をとり

t をある値に固定すれば v の値も決まるとする

このとき、 v は t の関数であるといふ。

$$v = f(t) \text{ と表わす}$$

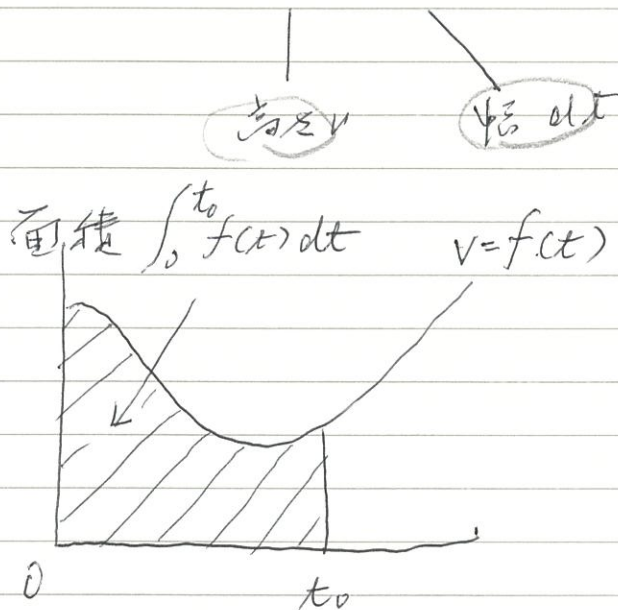
$$v = t^2 + t, \quad v = \sin t \quad \dots$$

t の値を決めると v の値も決まる。

$t=0$ から $t=t_0$ の範囲で面積を求めるとすると

$$\int_0^{t_0} f(t) dt$$

タテ(高さ) $\times$ ヨコ(幅) を表す



ふたつはこれを $F(t)$ と書き、
$$F(t) = \int_0^t f(t) dt \text{ とする}$$

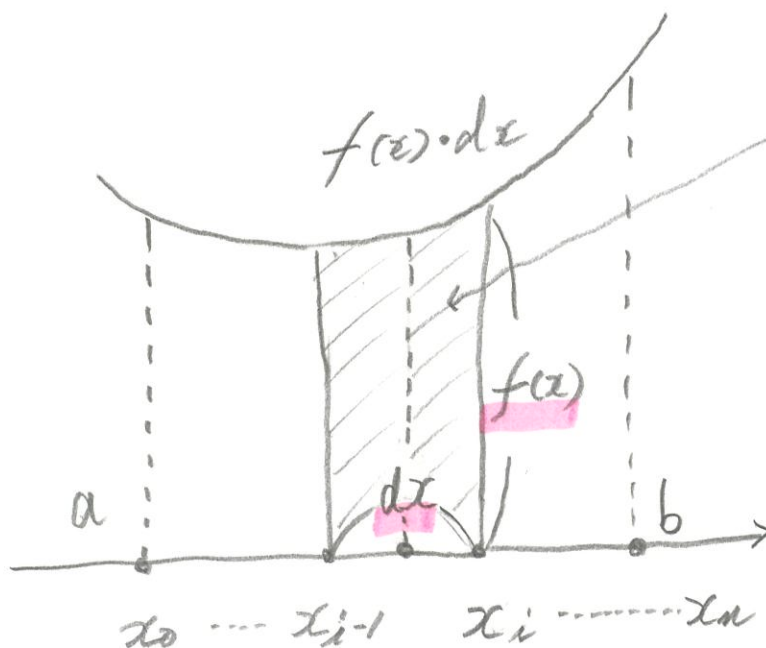
定積分は、

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \sum f(x_i) \cdot (x_i - x_{i-1})$$

このとき、

$\frac{f(x) \text{ は "高さ" }}{y}$ 、 $\frac{dx \text{ は "x の微小な幅" }}{dx}$
と考える

$f(x) \cdot dx = \text{長方形の面積}$ となる



そして、その長方形の面積を a から b まで重ねて、
定積分に一致する

$$f(x)dx + f(x)dx + \dots + f(x)dx = \int_a^b f(x)dx$$

隋 唐

⑦

2018.12.17

2018.06.10

2018.08.13

No.

1

Date

隋の建17 581年

隋の文帝

(楊堅)

北周朝の王室の外戚にあたる名門の出、北周を篡奪して王位

律令制を定めて中央集権的家体制をつくり、

科挙(新官僚の養成、人材の選抜)の創始……新官僚の養成

科目別の選考

……数部門に分けて才能のある人材を選別

均田制

国家的土地所有制

私民→公民

国家の税負担者を把握

租庸調制度

府兵制(徴兵制)

隋朝对外关系

No.

1-2

Date

公元610年 隋炀帝派军队到琉球(台湾)进行访问。

当地民众看见船舰以为高船，纷纷前来做买卖。从此后，大陆人民不断前往台湾定居。

隋与日本关系比较密切，592年，日本推古女王即位，圣德太子摄政。圣德太子渴望从中引进文化，推进政治改革，于600年遣使到长安，隋文帝接见了日本来使。后来，日本又三次派使者到中国。

608年，隋炀帝派裴世清出使日本，日本举行了盛大的欢迎仪式，几百人列队鸣鼓吹号，推古女王亲自出见。后来裴世清回国时又举行送别宴会。日本还派了留学生来长安学习，中国人的衣冠文物开始大量传入日本。

天下統一

南北朝分裂 270年の動乱時代

文帝即位九年、平陳天下為一。

そのとき

邓小平が周恩来や陳雲の助言を食っていたら、邓は毛の圧力に屈していただろうし、失脚は免れていただろう。ところが邓が1975年に改革の時、毛から距離をとった分、79年に復活したときに、邓は大きな裁量の余地を手に入れた。

1975年 邓小平の二度目の失脚のとき、

断固として、邓を支持する四人、胡耀邦、万里、周荣鑫、张榕蓀は毛から攻撃された。

毛は邓に内閣制としてからでも、キッシンジャーと対等に交渉できる政治精英は邓は無いと判断した。再び大統制の指導者になるキッシンジャーに会い金づいて。

米はソ連に、穀物や近代的な設備や技術とこれだけ語り度しているが、

第二次世界大戦時代にヒトラーに譲歩したチェルソンの経験は何か、ヒトラーの初期の拡張は英仏が強く対応したからヒトラーは勢力を拡大し西側を攻撃して、

強大なソ連の二つの弱点、穀物と技術とを掌握する危険性を米は理解しているかと批判した。会話を終えたキッシンジャーは「誰とある指導者は邓だ」と結論づけた。

1975年に邓小平の書いた中国の経済、科学、技術、文化長期発展計画は、四人組がこれを批判する軍部七展衛に、人々を喜ばせようとして西を事情しと吉に話さなかった。

しかし、1977年には状況は晴さず、その後政治綱領が土地とされた。

邓小平 エズ・F. ヴァーゲル

暴君煬帝

No.

3

Date

^皇煬帝名广、是日天下地震。

開通濟渠、自長安西苑、引洛水入于河、引河入汴、引汴入泗、以達于淮。又發民、開邗溝入江、旁樹以柳。自長安至江都、置離宮四十餘所。江都是江蘇省江都縣。

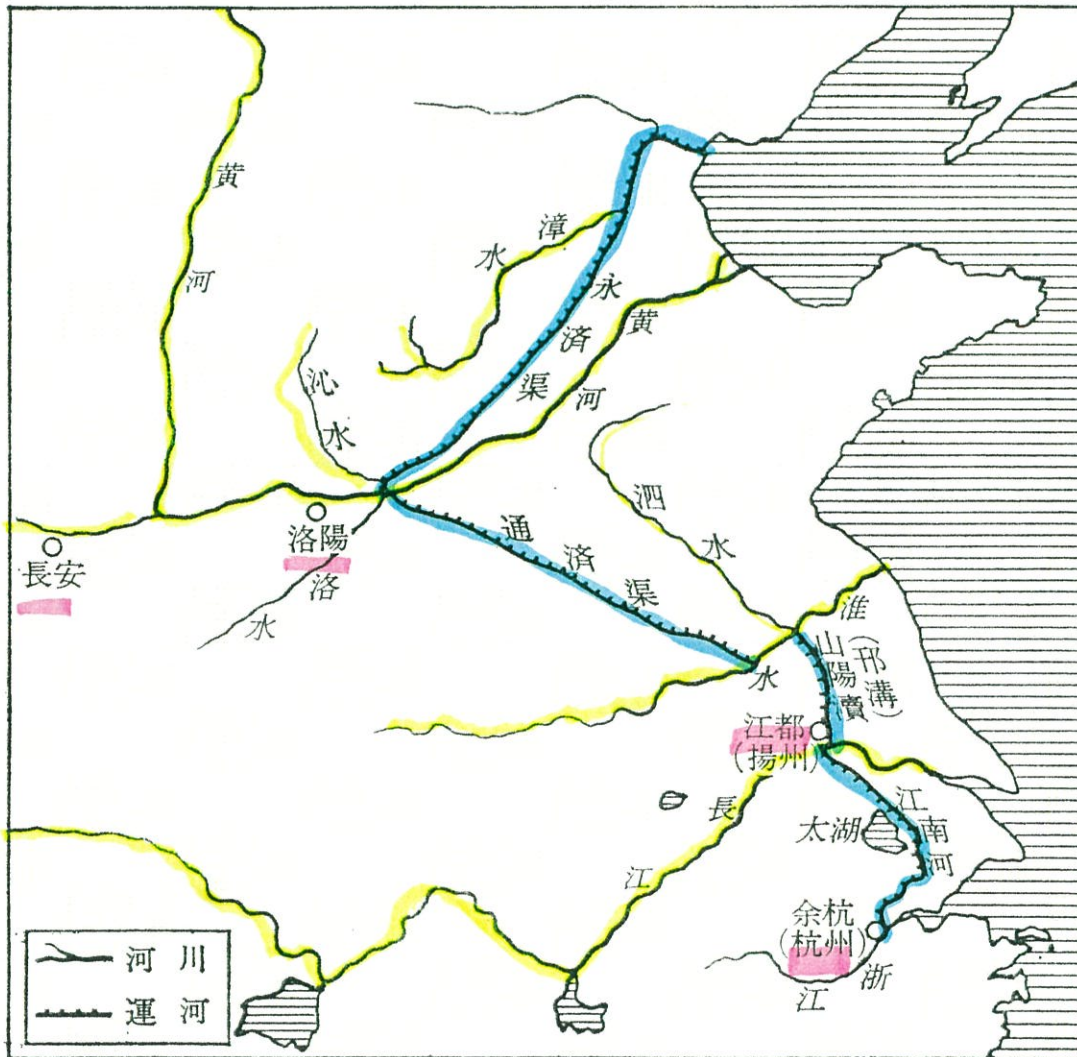
帝或如洛陽、或如(如=中)江都、或北巡至榆林・金河、或如五原、巡長城。

大運河の造成は、統一王朝の美をあげたのに、江南の穀倉地帯と北方を結ぶという必然的な理由もあり、この運河によって南北は政治的に統一され、経済的にも統一された。

隋唐

(2) -2

隋の運河



唐·成玄

唐·高祖 李淵

隋煬帝以淵為弘化留守。御衆寬簡。人多附之。

煬帝以淵相表奇異、名應國國讖忌之。

淵懼、從酒婦賂以自晦。

名君の治世 (23年以内の治世)

太宗文武皇帝、及世名。幼日有聖生見光曰、童鳳光染、天曰光表。

其年几冠、必能濟世安民。高祖乃採其語為民。

年十八舉義兵。李密降唐、初見高祖色尚傲。及見秦王、

不敢仰視。退而嘆曰、真英主也。

女帝の時

No.

6

Date

武后は官吏登用試験の科擧を活用した。家柄にとらわれず、
新しい人材をとりこんで用いた。

大衆の名臣、功臣は過去の功績によりおこる。武后はこれを取り除き、
新しい官僚を育て上げ、王室の律令政令を美行した。

阿倍仲麻吕和吉备真备

唐代，日本为了吸收大陆的先进文明，加速其本国的建设和强化，巩固中央集权的统治，曾一次又一次地派遣使节到中国，这就是历史上有名的遣唐使。从630年到894年的期间，一共有15次的遣唐使。每次他们学习和吸收的 中国先进文明。但是时间较短只有 年半左右，所以日本在每次遣唐使派遣同时，另派若干名留学生和学问僧随行，专门到中国学习。他们留在中国的时间，较遣唐使要长。所以一般都能学习到不少中国的先进文明。他们的回国移植到日本，使唐代的灿烂文明，也能在日本开花结果。

尔时世尊欲重宣此义，而说偈言：

自我得佛来，	所经诸劫数，	无量百千万	亿载阿僧祇，
常说法教化	无数亿众生，	令入于佛道。	尔来无量劫，
为度众生故，	方便现涅槃、	而实不灭度，	常住此说法。
我常住于此，	以诸神通力，	令颠倒众生、	虽近而不见。
众见我灭度，	广供养舍利，	咸皆怀恋慕、	而生渴仰心。
众生既信伏，	质直意柔软，	一心欲见佛，	不自惜身命。
时我及众僧、	俱出灵鹫山，	我时语众生，	常在此不灭，
以方便力故，	现有灭不灭。	余国有众生、	恭敬信乐者，
我复于彼中、	为说无上法，	汝等不闻此，	但谓我灭度。
我见诸众生、	没在于苦恼，	故不为现身，	令其生渴仰，
因其心恋慕，	乃出为说法。	神通力如是，	于阿僧祇劫，
常在灵鹫山、	及余诸住处，	众生见劫尽、	大火所烧时，
我此土安隐，	天人常充满。	园林诸堂阁、	种种宝庄严，
宝树多花果，	众生所游乐。	诸天击天鼓，	常作众伎乐，
雨曼陀罗花、	散佛及大众。	我净土不毁，	而众见烧尽，
忧怖诸苦恼、	如是悉充满。	是诸罪众生，	以恶业因缘，
过阿僧祇劫、	不闻三宝名。	诸有修功德、	柔和质直者，
则皆见我身	在此而说法。	或时为此众、	说佛寿无量，
久乃见佛者，	为说佛难值。	我智力如是，	慧光照无量，
寿命无数劫，	久修业所得。	汝等有智者，	勿于此生疑，
当断令永尽，	佛语实不虚。	如医善方便，	为治狂子故，
实在而言死，	无能说虚妄。	我亦为世父，	救诸苦患者，
为凡夫颠倒，	实在而言灭。	以常见我故，	而生憍恣心，
放逸著五欲，	堕于恶道中。	我常知众生、	行道不行道，
随所应可度，	为说种种法。	每自作是意，	以何令众生、
得入无上惠，	速成就佛身。		

妙法莲华经分别功德品第十七

尔时大会、闻佛说寿命劫数长远如是，无量无边阿僧祇众生、得大



おきなわ

^{メチ}命 ^{タカラ}どら宝 (命こそ一番大切な宝)

^{イチヤリ}行 ^{チヨウデー}逢は兄弟 (行き逢えばみな兄弟)

ナシクルナイサ (なるようになるさ)

^{ヤー ナレー}家 ^{ツカ ナレー}習る外習 (家での習慣が外でも表われる)

^{クハッ}言 ^ハ葉 ^{ジン}銭 ^{ジケー}使 (言葉もお金を使う時の様に考えて使え)

^{トウ}十 ^{イーペー}ぬ指 ^{ユシタケー}同丈 ^{ネー}無らん (指の長さが皆ちがう様に人も様)



おきなわ

ことわざ

